



Adeguamento di una porzione lato sud-ovest del padiglione già proprietà "Tubimar Ancona s.p.a." ai fini dell'allestimento dei presidi operativi per i controlli sanitari di frontiera sulle merci in importazione.

An aerial photograph of the Port of Genoa, Italy, showing various industrial and commercial zones. Labels include:

- Stazione Marittima
- Via Luigi
- Via Cavour
- Via Lancia
- Area Industriale Porto d'Ancona
- Zona Industriale Porto d'Ancona
- Lungomare della Zona Industriale
- Zona Industriale

 A red circle highlights a specific area within the 'Zona Industriale' near the 'Lungomare della Zona Industriale'.

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Relazione Tecnica

57 ES

dI.dA Ingegneri Associati s.r.l.
Menghini Rachetta Massaccesi

studio professionale d'Ingegneria e d'Architettura

60123 Ancona, via Cesare Battisti 16
info@didaingegneriassociati.com

tel+fax 071 20 29 08
p.jva 02579690427

60122 Ancona, C.so Stamira 49
tel. 071 20 76 030

Diritti riservati art. 2598 cc.

Sommario

1.	PREMESSA	3
2.	DOTAZIONE IMPIANTISTICA.....	3
2.1.	Impianti elettrici di potenza.....	3
2.2.	Impianti elettrici ausiliari.....	3
2.3.	Impianti elettrici di sicurezza	3
3.	CRITERI GENERALI DI PROGETTO.....	4
3.1.	Comfort	4
3.2.	Ispezionabilità	4
3.3.	Flessibilità.....	4
3.4.	Parzializzazione d'uso.....	4
4.	ESCLUSIONI	5
5.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
5.1.	Norme di carattere generale	5
5.2.	Norme per impianti di illuminazione.....	6
5.3.	Norme illuminazione di emergenza	7
5.4.	Norme per ambienti di lavoro o assimilabili	8
5.5.	Norme per strutture con rischio di incendio ed esplosione	8
5.6.	Norme impianti ascensore.....	8
5.7.	Norme impianti telefonici	8
5.8.	Norme impianti per superamento barriere architettoniche.....	8
5.9.	Norme impianti di diffusione sonora	8
5.10.	Norme impianti di rivelazione automatica di incendio	8
5.11.	Norme per impianti di cablaggio strutturato.....	9
5.12.	Norme per impianti nei bagni per disabili.....	9
5.13.	Norme sulle interferenze elettromagnetiche	10
6.	IMPIANTI ELETTRICI – DISTRIBUZIONE GENERALE	10
6.1.	Dati di progetto	10
6.2.	classificazione degli ambienti	10
6.3.	Criteri di scelta delle protezioni.....	10
6.3.1.	Protezione contro le sovracorrenti e i corto circuiti.....	10
	Condizione di sovracorrenti	10
	Condizione di corto circuito	11
6.3.2.	Protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TT.....	11
6.3.3.	Protezione contro i contatti diretti.....	12
6.3.4.	Misure di protezione totali	12
6.3.5.	Misure di protezione parziali	12
6.3.6.	Misura di protezione addizionale mediante interruttore differenziale.....	13
6.3.7.	Coordinamento della selettività differenziale.....	13
6.4.	Scelte progettuali	14
6.5.	Descrizione delle opere.....	15
6.5.1.	Quadri elettrici di distribuzione	15
6.5.2.	Distribuzione di energia per luce ed energia in BT	16
6.5.3.	Cavidotti principali.....	16
6.5.4.	Impianto incassato sotto traccia.....	17
6.5.5.	Impianto in vista IP4X.....	17

6.5.6.	Impianto in vista IP44/IP55	18
6.5.7.	Cavi di energia	19
6.5.8.	Barriere tagliafuoco	20
6.5.9.	Impianto di messa a terra	21
6.5.10.	Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche	22
6.5.11.	Impianto a servizio degli impianti meccanici	22
6.5.12.	Pulsanti di sgancio di sicurezza	23
7.	IMPIANTI ELETTRICI D'ILLUMINAZIONE ORDINARIA	23
7.1.	Premessa	23
7.2.	Dati di progetto	23
7.3.	Scelte progettuali	24
7.4.	Descrizione delle opere	26
7.5.	Soluzioni illuminotecniche	26
7.6.	Note	26
8.	IMPIANTI ELETTRICI – ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA	27
8.1.	Illuminazione di sicurezza	27
8.2.	Apparecchi per segnalazione di sicurezza	27
8.3.	Apparecchi per l'illuminazione di sicurezza	28
8.4.	Controlli	28
9.	IMPIANTO DI RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDI	28
9.1.	Premessa	28
9.2.	Dati di progetto	32
9.3.	Scelte progettuali	33
9.4.	Descrizione delle opere	33
9.5.	Configurazione funzionale dell'impianto	34
9.6.	Logiche di funzionamento	35
10.	IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI E FONIA	35
10.1.	Premessa	35
10.2.	Dati di progetto	35
10.3.	Scelte progettuali	35
10.4.	Descrizione delle opere	35
10.5.	Armadi di permutazione	36
10.6.	Distribuzione cavi UTP	36
10.7.	Connettori RJ45 e prese	37
10.8.	Certificazione del cablaggio	38
11.	IMPIANTO DI RICEZIONE TV	38

1. PREMESSA

Gli interventi in progetto riguardano i nuovi presidi operativi per i controlli sanitari di frontiera sulle merci d'importazione denominati "Presidio di Ispezione Frontaliero "(PIF) e "Uffici di Sanità Marittima, Aerea e di Frontiera" (USMAF), che saranno realizzati in una porzione lato sud-ovest del padiglione già proprietà della "Tubimar Ancona S.p.a.", ubicato nel Porto di Ancona.

Per la descrizione generale degli impianti elettrici si faccia riferimento alla relazione del progetto esecutivo:TAV_52ES IRT - Impianti Tecnologici -Relazione Tecnica Introduttiva.

Per la descrizione più dettagliata degli interventi edilizi e degli usi si faccia riferimento alle relazioni generali e specialistiche sulle opere edili:TAV_42ES e TAV_43ES del progetto esecutivo.

2. DOTAZIONE IMPIANTISTICA

Le tipologie impiantistiche previste sono le seguenti:

2.1. Impianti elettrici di potenza

1. Alimentazione elettrica in BT;
2. Quadri elettrici;
3. Distribuzione luce ed energia;
4. Impianto di terra e di protezione contro le sovratensioni;
5. Apparecchi illuminanti;
6. Impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici.

2.2. Impianti elettrici ausiliari

7. Impianto di trasmissione dati e fonia
8. Impianto di Antenna TV;
9. Impianto citofonico;
10. Impianti di supervisione/regolazione della climatizzazione;

2.3. Impianti elettrici di sicurezza

11. Illuminazione di emergenza e segnalazione delle vie di esodo;
12. Impianto rivelazione incendi.

Gli impianti elettrici saranno realizzati in conformità alla legge n. 186 del 1 marzo 1968, assumendo come riferimento per la regola d'arte le norme CEI ed UNI applicabili; gli impianti avranno origine dal punto di consegna dell'ente distributore posto all'esterno dell'edificio.

Gli impianti saranno alimentati in bassa tensione 400V direttamente dalla rete Enel di distribuzione; la struttura di distribuzione degli impianti elettrici prevede una consegna ed un quadro generale per ognuna della attività, più eventualmente quadri secondari.

La struttura degli impianti è evidenziata nello schema a blocchi di progetto: TAV_53_ES.

In alcuni quadri sono previste sezioni distinte per utenze ordinarie, alimentate dalla rete, ed utenze privilegiate, alimentate da gruppo soccorritore; quest'ultimo servizio è dedicato all'illuminazione di sicurezza; nei quadri elettrici sono inoltre previste sezioni separate per la futura alimentazione di circuiti prese sotto UPS centralizzate, la cui fornitura non è prevista in appalto.

3. CRITERI GENERALI DI PROGETTO

L'impostazione generale della progettazione degli impianti elettrici, ausiliari e di sicurezza, è stata rivolta al raggiungimento di un sistema tecnologico generale affidabile e funzionale.

Tutti gli apparecchi dovranno essere costruiti e/o montati a regola d'arte secondo la normativa vigente, in particolare dovranno essere conformi alle Norme UNI-CEI, alle tabelle UNEL ed essere provvisti del marchio IMQ in tutti i casi in cui sia previsto o di equivalente contrassegno qualitativo, se di produzione estera; tutto il materiale dovrà comunque essere dotato della marcatura CE per le apparecchiature soggette alla direttiva di Bassa Tensione (73/23/CEE, 93/68/CEE e successive direttive o varianti) e alla direttiva Compatibilità elettromagnetica (89/336/CEE e successive direttive o varianti).

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

3.1. 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; le soluzioni tecniche 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.

3.2. Ispezionabilità

Grazie alle soluzioni adottate, gli impianti risulteranno facilmente accessibili; particolare attenzione è stata posta nei confronti delle dimensioni dei componenti e alle misure dei relativi ingombri, per consentire agevole accesso, manutenzione, sostituzione di parti. L'impiantistica elettrica sarà generalmente realizzata entro spazi tecnici (controsoffitti o locali tecnici, pozzetti e cunicoli) in modo da garantire la massima ispezionabilità possibile, provvedendo alla posa in vista all'interno dei controsoffitti, sotto traccia in parete, con esclusione di posa sotto traccia a pavimento, ad eccezione delle condutture principali correnti sotto il solaio del primo piano.

3.3. 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 provvisorie di predisposizione per eventuali futuri arricchimenti della dotazione impiantistica e/o ampliamenti.

3.4. 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.

4. ESCLUSIONI

Sono espressamente esclusi dal progetto Impianti Elettrici ed Affini e sono inclusi nel progetto Architettonico e Strutturale:

1. gli impianti di sollevamento e trasporto, quali ascensori, montacarichi;
2. la segnaletica di qualsiasi tipologia tranne la cartellonistica di sicurezza (solo quella specificata di seguito);
3. botole, porte ecc. di ispezione ed accesso a tutti i cavedi e/o controsoffitti;
4. infissi e porte delle cabine BT, delle centrali tecnologiche e dei locali tecnici in genere;
5. elettroserrature da prevedere su porte comandate da citofoni/videocitofoni e/o lettori di badge;
6. eventuali motorizzazioni ed automazione finestre e tende, comprese le centraline;
7. eventuali motorizzazioni di porte;
8. eventuali insonorizzazioni dei locali tecnologici (locali quadri, ecc.), dei cavedi e degli attraversamenti in genere;
9. compartimentazioni REI in genere ad esclusione degli attraversamenti dei canali e/o tubazioni.

Sono espressamente esclusi dal progetto Architettonico e Strutturale e sono inclusi nel progetto Impianti Elettrici ed Affini:

10. cartellonistica di sicurezza riferita solo alla segnalazione dei locali tecnici e dei pulsanti allarme incendio;
11. barriere REI degli attraversamenti dei canali e/o tubazioni.

5. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici e speciali (comprendenti impianti ausiliari quali telefono, citofono, ecc. e di segnale quali trasmissione dati, rivelazione incendi, ecc.), di seguito più dettagliatamente descritti, da realizzare al servizio del predetto edificio, 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:

5.1. Norme di carattere generale

Norma	CEI 3-23	Segni grafici per schemi e piani di installazione architettonici e topografici
Norma	CEI 17-13/1;V1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
Norma	CEI 17-13/3 V1;	Parte 1: prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS). Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
		Parte 3: prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD).
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 23- 3/1V3	Interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari per tensione nominale superiore a 415 V in corrente alternata;
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 34-22;V3	Apparecchi d'illuminazione.
Norme	CEI 64-8;V2	Parte 2-22: Prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza;
Norma	CEI 64-12	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua;
Norma	CEI 64-50	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.
Norma	CEI 81-10/1	Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali.
Norma	CEI 81-10/2	Protezione contro i fulmini.
Norma	CEI 81-10/3	Parte 1: Principi generali
Norma	CEI 81-10/4	Protezione contro i fulmini.
Norma	CEI 81-3	Parte 2: Valutazione del rischio
Legge	n° 186	Protezione contro i fulmini.
Legge	n° 791	Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
D.M.	n° 37	Protezione contro i fulmini.
Ufficio	VV.F.	Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
Ufficio	ENEL	Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei comuni di Italia, in ordine alfabetico- Elenco dei Comuni
Ufficio	A.U.S.L.	del 01.03.1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, impianti elettrici a regola d'arte;
Ufficio	TELECOM.	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
		del 22 gennaio 2008 - Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
		Disposizioni particolari;
		Disposizioni particolari;
		Disposizioni particolari;
		Disposizioni particolari;

5.2. Norme per impianti di illuminazione

NORME GENERALI

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

NORME PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

Norma	CEI 64-7	Impianti elettrici di illuminazione pubblica.
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 ESTERNA

Norma	UNI 12464-1	Luce e illuminazione Illuminazione dei posti di lavoro Parte 1: Posti di lavoro in interni
Norma	EN 12464-2	Luce e illuminazione Illuminazione dei posti di lavoro Parte 2: Posti di lavoro in esterno
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 10840	Luce e illuminazione Locali scolastici Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale
Norma	UNI 11095	Luce e illuminazione Illuminazione delle gallerie
Norma	UNI EN 12193	Luce e illuminazione Illuminazione di installazioni sportive

5.3. Norme illuminazione di emergenza

Norma	CEI 34-22;V3	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

5.4. 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

5.5. Norme per strutture con rischio di incendio ed esplosione

Norma CEI 64-8/7 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, e a 1500 V in corrente continua.

Norma CEI 31-30 Parte 7: ambienti ed applicazioni particolari

Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas.

Norma CEI 31-33 Parte 10: classificaz. dei luoghi pericolosi

Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas.

Norma CEI 31-35 Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)

Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi

D.M. n° 74 del 12/4/96: Approvazione regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di impianti termici alimentati da combustibili gassosi

D.M. n° 38 del 1/2/86: Norme di sicurezza antincendio per la costruzione e l'esercizio di autorimessa e simili

5.6. Norme impianti ascensore

Norma UNI EN 81-70 2004 Regole di sicurezza per la costruzione e l'installazione di ascensori - applicazioni particolari per ascensori per passeggeri e merci – accessibilità agli ascensori delle persone, compresi i disabili

5.7. Norme impianti telefonici

Norma CEI 103-1 Impianti telefonici interni

Ufficio Telecom Prescrizioni particolari

5.8. 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

5.9. Norme impianti di diffusione sonora

Norma EN 60849 Sistemi Elettroacustici applicati ai servizi di emergenza.

CEI 100-55

Norma EN 60065 Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici simili – Requisiti di sicurezza.

Ufficio VV.F. Prescrizioni particolari

5.10. 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 – introduzione;
- UNI EN 54-2: sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – centrale di controllo;
- UNI EN 54-4: sistemi di rivelazione e di segnalazione di incendio – apparecchiatura di alimentazione;
- UNI EN 54-5: componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – rivelatori di calore – rivelatori puntiformi con un elemento statico;
- UNI EN 54-7: componenti dei sistemi di rivelazione automatica di incendio – rivelatori puntiformi di fumo – rivelatori funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione;
- 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 - 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 54-21: Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 21: Apparecchiature di trasmissione allarme e di segnalazione remota di guasto e avvertimento.

5.11. Norme per impianti di cablaggio strutturato

Standard	ANSI/TIA/EIA-568-B.1	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 1: General Requirements of May 2001 (and all Addendum)
Standard	ANSI/TIA/EIA-568-B.2	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components of May 2001 (and all Addendum), and TIA/EIA-568-B.2-1 of June 2002 for CAT6
Standard	ANSI/TIA/EIA-568-B.3	Optical Fiber Cabling Components Standard of April 2000 (and all Addendum).
Standard	ANSI/TIA/EIA-569-A	Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces of February 1998 (and all Addendum).
Standard	ANSI/TIA/EIA-606-A	Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure of May 2002.
Standard	ANSI/TIA/EIA-607	Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications of August 1994.
Standard	ANSI/EIA/TIA 570-A	Residential Telecommunications Cabling Standard of September 1999.
Standard	ISO/IEC 11801 II ed.	Information Technology – Generic cabling for customer premises September 2002.
Norma	EN50173-1	Information Technology Generic Cabling Systems of November 2002.
Norma	EN50174-1	Information Technology – Cabling installation of August 2000.
Norma	EN50174-2	Information Technology – Cabling installation of August 2000.
Proposta di Norma	prEN50174-3	Information Technology – Cabling installation of March 2002.

D.M. 232/07/1992 n° 314: "Regolamento recante disposizioni di attuazione della legge 28 marzo 1991 n° 109, in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni." ed il relativo allegato 13: "Disciplina relativa al rilascio alle imprese delle autorizzazioni per l'installazione, il collaudo, l'allacciamento e manutenzione delle apparecchiature terminali.

5.12. Norme per impianti nei bagni per disabili

Legge	n° 188	Abbattimento delle barriere architettoniche;
D.P.R.	n° 384	Regolamento di attuazione legge 118.

5.13. 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

6. IMPIANTI ELETTRICI – DISTRIBUZIONE GENERALE

6.1. Dati di progetto

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

SISTEMA FORNITURA ENERGIA	BT	MONO/TRIFASE
TENSIONE FORNITURA ENERGIA	V	230/400
SISTEMA DISTRIBUZIONE RETE BT		TT
CORRENTE c.to c.to FORNITURA ENERGIA	kA	10
FREQUENZA	Hz	50
TENSIONE CIRCUITI FEM	V	230/400~
TENSIONE CIRCUITI ILLUMINAZIONE	V	230~
CADUTA DI TENSIONE max	$\Delta V\%$	4
GRADO DI PROTEZIONE IMPIANTO min	IP	30

6.2. classificazione degli ambienti

Tutti gli ambienti sono generalmente di tipo ordinario. Sono presenti alcuni piccoli archivi di dimensioni inferiori a 15 mq e con carico di incendio inferiore a 30 kg/mq di legna standard. Per maggiori chiarimenti si faccia riferimento alla "relazione tecnica di valutazione del rischio incendi" (TAV_69_ES e TAV_70_ES).

6.3. Criteri di scelta delle protezioni

6.3.1. 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:

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.

Condizione di corto circuito

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

dove:

$I^2 t$ = energia passante;

$K^2 S^2$ = 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).

6.3.2. Protezione contro i contatti indiretti nei sistemi TT

La protezione contro i contatti indiretti, nel caso specifico di un sistema TT, 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:

$$R_t \times I_a \leq U_0$$

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];

R_t = resistenza di terra che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto il conduttore di protezione, il conduttore di terra ed il dispersore [Ω].

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

6.3.3. 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.

6.3.4. 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.

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.

6.3.5. 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:

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.

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.

6.3.6. Misura di protezione aggiuntiva mediante interruttore differenziale

La protezione con interruttori differenziali con $I_{dn} \leq 30\text{mA}$, pur 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. Per esempio una corrente di 200mA alla tensione di fase di 220V, sviluppa una potenza termica di 44W che paragonata a quella di circa 35W della fiamma di un fiammifero dà un'idea della possibilità di cui sopra.

L'esperienza dimostra che pericoli di incendio possono presentarsi, in alcune condizioni, già quando la corrente oltrepassa i 70mA a 220V (15,5W). Pertanto per un'efficace protezione contro l'incendio è necessario che il guasto venga eliminato al suo insorgere. Questo è possibile solo con l'impiego di dispositivi di protezione che intervengano in corrispondenza dei suddetti valori di corrente, cioè gli "interruttori differenziali".

6.3.7. 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 differenziale di tipo regolabile.

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 “ t_2 ” di quello a valle sia inferiore al tempo limite di non risposta “ t_1 ” 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.

6.4. Scelte progettuali

Di seguito si riportano sinteticamente le scelte progettuali fatte per la distribuzione dell’energia elettrica all’interno dei fabbricati.

Quadri elettrici distribuiti per le diverse zone;

Distribuzione principale realizzata mediante cavi elettrici multipolari con guaina tipo FG7;

Utilizzo di canali chiusi con coperchio in acciaio zincato per la distribuzione interna;

Tutte le tubazioni installate in vista sopra controsoffitti saranno del tipo in PVC autoestinguente pesante 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 filo pilota.

ogni tipologia di impianto sarà contraddistinta da tubazioni di colore diversificato;

Utilizzo di apparecchi illuminanti equipaggiati con reattori elettronici;
Illuminazione di sicurezza ottenuta tramite l'utilizzo di apparecchi autonomi autoalimentati distinti da quelli utilizzati per l'illuminazione ordinaria.

6.5. Descrizione delle opere

6.5.1. Quadri elettrici di distribuzione

I quadri elettrici principali di distribuzione saranno realizzati in forma 2, ed equipaggiati con interruttori di tipo scatolato o modulare installati su basi estraibili e non.

Il quadro adottato per la distribuzione principale sarà generalmente in lamiera di acciaio 20/10mm autoportante verniciata con smalto a polveri epossidiche previo trattamento di sgrassaggio, decappaggio e fosfatizzazione.

Sarà dotato di sportello anteriore esterno (telaio in acciaio e schermo in cristallo) apribile a cerniera del tipo invisibile e chiusura a chiave.

I quadri 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.

I conduttori di collegamento tra la barra colletttrice a valle dell'interruttore generale e gli interruttori derivati e tra questi e le morsettiere di uscita dovranno avere le seguenti sezioni minime:

6mm² per interruttori fino a 25A:

un calibro superiore a quello della linea in uscita corrispondente per quelli superiori.

Il tipo di installazione, (ad 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.

Tutti i circuiti saranno protetti, individualmente o per gruppi, con protezione di tipo differenziale ad alta sensibilità.

Nella scelta degli interruttori si è tenuto conto anche della necessità di garantire la selettività termomagnetica tra i vari interruttori in cascata, in modo da limitare l'intervento per corto circuito solo all'interruttore a protezione della linea stessa; questo è stato possibile utilizzando interruttori scatolati con relé termomagnetici di tipo elettronico e verificando il coordinamento selettivo anche con gli interruttori con relé non elettronico o magnetotermici modulari.

Anche nella scelta delle protezioni differenziali si è cercato di garantire la completa selettività tra relé regolabili in tempo e corrente, tra questi ed interruttori selettivi e tra questi e quelli istantanei a protezione dei circuiti terminali.

Il grado di protezione dei quadri 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.

6.5.2. Distribuzione di energia per luce ed energia 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 tipo FG7(O)R se posati:

In canali chiusi con coperchio in acciaio zincato sendzimir all'interno dei controsoffitti nelle zone interne;

Cavi unipolari isolati in PVC N07V-K se posati:

In tubazioni in PVC incassate;

In 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 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.

6.5.3. Cavidotti principali

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

per i percorsi realizzati in vista, principalmente passerelle o canale metallico, tubazioni in ferro zincato o in PVC filettabile, dovranno essere completi delle mensole di sostegno in ferro zincato fissati con tasselli ad espansione o direttamente murate o ancorate stabilmente attraverso morsetti di serraggio alle strutture metalliche;

per i tratti realizzati incassati si dovranno utilizzare idonee tubazioni flessibili corrugate di PVC del tipo autoestinguente;

per i tratti realizzati interrati si dovranno utilizzare tubi di PVC pesante, posate in apposito scavo con letto di sabbia e copertura sul tubo con malta di cemento, con il posizionamento di pozzetti rompitratta sulle tirate rettilinee di notevole lunghezza, sulle deviazioni, sulle derivazioni e alla base del sostegno di illuminazione esterna da alimentare dove saranno realizzati i collegamenti.

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, 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.

6.5.4. Impianto sotto traccia

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 IMQ.

Il tubo sarà provvisto del marchio IMQ.

Saranno previsti cavidotti distinti per i vari impianti, in modo da non creare interferenze sia dal punto di vista esecutivo sia da quello funzionale; si provvederà al fine di avere cavidotti per: ENERGIA, LUCE, TELEFONO, AUSILIARI, ecc..

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

In presenza di luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, tutti i componenti elettrici da incasso devono essere di materiale resistente alla prova del filo incandescente a 550°C.

6.5.5. Impianto in vista IP4X

I cavidotti realizzati in vista utilizzeranno principalmente tubazioni di PVC autoestinguente di tipo rigido o flessibile serie pesante e canali metallici con coperchio.

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 IMQ.

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 divisorii da porre nel canale, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

Per i luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, come definiti nella sez. 7 della Norma CEI 64-8, 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.

6.5.6. Impianto in vista IP44/IP55

I cavidotti realizzati in vista, utilizzeranno principalmente tubazioni di PVC autoestinguente 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 autoestinguente 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, 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 autoestinguente.

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

Sia il tubo che il canale saranno provvisti del marchio IMQ.

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 divisorii da porre nel canale, così da creare scomparti fisicamente distinti per i vari impianti a tensione diversa.

Per i luoghi a maggior rischio in caso d'incendio, come definiti nella sez. 7 della Norma CEI 64-8, 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.

6.5.7. 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.

Saranno utilizzati cavi multipolari per sezioni fino a 35 mm² ed unipolari per sezioni superiori.

Per le linee con grosse portate si adotteranno cavi unipolari in parallelo su ogni fase con una sezione massima di ogni conduttore di 300mm².

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

Le tipologie dei cavi saranno scelte in relazione ai locali attraversati ed in particolare:

Se posati in canale saranno utilizzati cavi multipolari (tipo FROR 450/700V o FG7(O)R 0,6/1kV), del tipo non propagante l'incendio e la fiamma; se posati in tubazione a parete o incassata sotto intonaco o entro cartongesso cavi unipolari tipo (N07V-K), del tipo non propagante l'incendio e la fiamma.

Per i servizi di sicurezza come impianto di rilevazione ed allarme incendi e impianto di illuminazione di emergenza saranno utilizzati cavi resistenti al fuoco per almeno un'ora (tipo FTG10(OH)M1 o FTE4OM1ecc...);

Se posati in tubazioni interrate sotto solaio o esterne saranno utilizzati cavi uni/multipolari tipo FG7(O)R 0,6/1kV, del tipo non propagante l'incendio e la fiamma.

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.

6.5.8. 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 conduttura (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.

6.5.9. Impianto di messa a terra

L'impianto di messa a terra prevede l'utilizzo del dispersore esistente. Ove possibile il conduttore di terra verrà collegato ai ferri delle armature del cemento armato.

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 conduttura dei conduttori di fase, la sua sezione deve essere minore di: 2,5mm² se è prevista una protezione meccanica; 4mm² se non è prevista una 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.

6.5.10. Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche

Per l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche del fabbricato oggetto di intervento si rimanda alla relazione di calcolo allegata.

6.5.11. 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, UTA, estrattori, split, fan-coil, boiler, asciugamani, termosifoni e lavandini elettrici, valvole, regolatori, termostati, ecc.), pertanto saranno realizzati opportuni circuiti facenti capo ai quadri di zona, in accordo alle modalità già espresse per i quadri elettrici di distribuzione.

Nel presente progetto sono stati previsti non solo i punti di alimentazione dei quadri elettrici e dei quadri di regolazione ma anche i punti di intercollegamento:

tra elementi in campo e quadro elettrico di centrale tecnologica o di CTA
tra elementi in campo e quadro di regolazione
tra quadro di centrale tecnologica o di CTA e quadro di regolazione
tra termostati, sonde o regolatori ed i fan-coil.

Tutti gli apparecchi fissi 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 o di alimentazione a spina.

Per il controllo di tutte le apparecchiature di trattamento aria si è quindi ricorso 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, ove necessario, sarà installato un certo numero di serrande tagliafuoco che dovranno essere collegate al sistema di rivelazione incendio ed al quadro relativo.

Sulle tavole di progetto degli Impianti Elettrici ed Affini sono stati riportati tutti i punti di alimentazione di CTA, estrattori, pompe, 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.

6.5.12. Disalimentazione di emergenza

L'impianto elettrico sarà dotato di una serie di dispositivi da manovrare per la disalimentazione dell'impianto in caso di emergenza.

L'interruzione generale dei circuiti ordinari verrà effettuata mediante ogni interruttore generale posto in corrispondenza del punto di consegna dell'energia.

Per l'interruzione dei circuiti alimentati da gruppo soccorritore sarà necessario utilizzare l'apposito comando previsto sul gruppo, che sarà rimandato anche in corrispondenza dei punti di consegna dell'energia ordinaria.

Qualora si intendesse installare anche le UPS, si rammenta che dovrà essere realizzato un sistema di sgancio di emergenza analogo a quello previsto per il gruppo soccorritore, per evitare che i circuiti a valle possano restare in tensione.

Gli interruttori generali ed i comandi di sgancio del gruppo soccorritore dovranno essere chiaramente identificati mediante 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..

I cavi elettrici dei circuiti di sgancio saranno del tipo resistente al fuoco tipo FTG100M1.

7. IMPIANTI ELETTRICI D'ILLUMINAZIONE ORDINARIA

7.1. 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.

7.2. Dati di progetto

L'illuminazione dovrà 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 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 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 è condotto per via informatica tramite l'ausilio di software specifici. In questo capitolo si mettono

in evidenza i requisiti fondamentali che vengono analizzati per realizzare il progetto dell'impianto di illuminazione.

7.3. 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, si è scelto di dare alla luce un coefficiente di resa cromatica non inferiore ad 80.

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: $\geq 0,7$	Uniformità: $\geq 0,5$
------------------------	------------------------

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 videotermini. Un'importanza notevole, negli uffici con videotermini, 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, nell'eseguire i calcoli illuminotecnici, di considerare tutta l'area del locale in oggetto, esclusa una porzione perimetrale, come zona del compito visivo.

Questo come detto consente una notevole flessibilità delle varie postazioni di lavoro la cui posizione non sarà mai vincolata all'illuminazione; Di contro comporta un aumento dei valori di illuminamento medio del locale e un aumento del numero degli apparecchi illuminanti. Per ovviare ed ottimizzare il conseguente maggior impiego di energia elettrica si è pensato di

dotare ogni singolo apparecchi di un reattore “intelligente” cioè in grado di essere programmato per poter erogare il flusso realmente necessario e quindi di risparmiare a livello energetico pur garantendo sempre i valori di minimi imposti della norma UNI EN 12464-1.

Prospetto 2 Limiti delle luminanze degli apparecchi che possono riflettersi nello schermo

Classe dello schermo secondo la ISO 9241-7	I	II	III
Qualità dello schermo	buona	media	bassa
Luminanza media degli apparecchi che sono riflessi nello schermo	$\leq 1.000 \text{ cd/m}^2$		$\leq 200 \text{ cd/m}^2$

7.4. Descrizione delle opere

Di seguito sono descritte le soluzioni illuminotecniche proposte per la realizzazione dell'impianto di illuminazione artificiale e necessarie per garantire, nelle diverse zone costituenti l'opera in oggetto, i requisiti minimi enunciati nei capitoli precedenti.

7.5. Soluzioni illuminotecniche

Si è scelto di realizzare l'impianto di illuminazione nei seguenti modi:

- l'illuminazione degli uffici dei corridoi interni al primo piano è realizzata mediante apparecchi d'illuminazione a LED con corpo in lamiera d'acciaio o in polycarbonato, ottica schermata;
- l'illuminazione dei locali movimentazione, laboratori e servizi al piano terra è realizzata mediante plafoniere stagne a LED con corpo in polycarbonato, infrangibile ed autoestinguente, di elevata resistenza meccanica, riflettore in acciaio laminato a freddo e zincato a caldo, portalampada in polycarbonato bianco per installazione in vista a plafone;
- l'illuminazione dei corridoi delle parti comuni mediante apparecchi a LED da plafone con corpo in polycarbonato, infrangibile ed autoestinguente, diffusore in plexiglas trasparente ghiacciato antiabbagliante;
- l'illuminazione dell'atrio mediante proiettori a LED installati a parete con vetro temperato di protezione;
- l'illuminazione dei servizi igienici e dei locali di servizio mediante apparecchi illuminanti a LED di tipo semplice in plastica;
- l'illuminazione esterna all'ingresso mediante un apparecchio a LED con corpo, telaio e ganci in alluminio pressofuso, diffusore in polycarbonato resistente agli shock termici e agli urti.

Il numero e la posizione degli apparecchi sono variabili a seconda della destinazione d'uso e dei compiti visivi che si svolgono in ciascuna area.

7.6. Note

Le caratteristiche tecniche degli apparecchi illuminanti e delle lampade e la loro dislocazione sono rilevabili dalle tavole di progetto e dall'elenco voci che sono parte integrante del presente progetto.

8. IMPIANTI ELETTRICI – ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

8.1. 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. 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;
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;

I livelli di illuminazione (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.

8.2. 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. A questo scopo le normative forniscono la seguente formula:

$$d = s \times p$$

dove

d = distanza massima di osservazione [m];

p = altezza del pittogramma [cm];

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

8.3. Apparecchi per l'illuminazione di sicurezza

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

Gli apparecchi illuminanti destinati all'illuminazione di sicurezza saranno delle seguenti tipologie.

Apparecchio di emergenza permanente

In questo caso le lampade sono sempre alimentate (SA), e quindi la sorgente è sempre accesa, sia in condizioni di presenza di rete che in condizioni di emergenza. 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 non permanente

In questo caso le lampade sono normalmente spente e funzionano solo in emergenza (SE) in assenza della rete di alimentazione; esse sono alimentate da un gruppo soccorritore a batteria, e si accendono solo quando viene a mancare l'alimentazione ordinaria.

Il gruppo potrà essere comandato anche da contatti ausiliari associati agli interruttori di protezione dei circuiti luce ubicati nei quadri di zona, secondo lo schema di collegamento riportato nei disegni di progetto, in modo da attivare il sistema di illuminazione di sicurezza in caso di interruzione anche di circuiti luce ordinaria periferici.

8.4. 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;

9. IMPIANTO DI RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDI

9.1. Premessa

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.

I principi fondamentali su cui si deve basare la distribuzione dei rivelatori è indicata nei seguenti prospetti.

Prospetto 1 Distribuzione dei rivelatori puntiformi di calore

	Altezza (h) dei locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Tecnologia rivelazione	Raggio di copertura [m]			
Rivelatori puntiformi di calore (UNI EN 54-5)	4,5	4,5	NU	NU
NU= Non Utilizzabile				

Prospetto 2 Distanze dei rivelatori puntiformi di calore

D	Distribuzione dei rivelatore di calore nei riquadri
$D > 0,25 (H-h)$	Rivelatore in ogni riquadro
$D < 0,25 (H-h)$	Rivelatore ogni 2 riquadri
$D < 0,13 (H-h)$	Rivelatore ogni 3 riquadri
D = Distanza fra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno (m) H = Altezza del locale (m) h = Altezza elemento sporgente (m)	

Prospetto 3 Distribuzione dei rivelatori puntiformi di calore

Soffitti piani o con $\alpha < 20^\circ$, senza elementi sporgenti

	Altezza (h) dei locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Tecnologia rivelazione	Raggio di copertura [m]			
Rivelatori puntiformi di fumo (UNI EN 54-7)	6,5	6,5	6,5	AS
AS = Applicazioni Speciali previste in ambienti particolari dove è ipotizzabile l'utilizzo della tecnologia dei rivelatori di fumo, solo ed esclusivamente, se l'efficacia del sistema viene dimostrata con metodi pratici quali, per esempio, quelli riportati nel punto 8 (verifica dei sistemi) oppure mediante l'installazione di rivelatori a piani intermedi.				

Prospetto 4 Distribuzione dei rivelatori puntiformi di fumo

Soffitti con $\alpha > 20^\circ$, senza elementi sporgenti

	Altezza (h) dei locali (m)			
	$h \leq 6$	$6 < h \leq 8$	$8 < h \leq 12$	$12 < h \leq 16$
Inclinazione	Raggio di copertura [m]			
$20^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$	7	7	7	AS
$\alpha > 45^\circ$	7,5	7,5	7,5	AS
AS = Applicazioni Speciali previste in ambienti particolari dove è ipotizzabile l'utilizzo della tecnologia dei rivelatori di fumo, solo ed esclusivamente, se l'efficacia del sistema viene dimostrata con metodi pratici quali, per esempio, quelli riportati nel punto 8 (verifica dei sistemi) oppure mediante l'installazione di rivelatori a piani intermedi.				

Prospetto 5 Distanze dal soffitto (o dalla copertura) dei rivelatori puntiformi di fumo

Altezza h del locale Sorvegliato [m]	Distanza dell'elemento sensibile al fumo dal soffitto (o dalla copertura) in funzione della sua inclinazione rispetto all'orizzontale					
	$\alpha \leq 15^\circ$		$15^\circ < \alpha \leq 30^\circ$		$\alpha > 30^\circ$	
	min. cm	max. cm	min. cm	max. cm	min. cm	max. cm
$h \leq 6$	3	20	20	30	30	50
$6 < h \leq 8$	7	25	25	40	40	60
$8 < h \leq 10$	10	30	30	50	50	70
$10 < h \leq 12$	15	35	35	60	60	80

Prospetto 6 Distanze dei rivelatori di fumo nei riquadri

D	Distribuzione dei rivelatori di calore nei riquadri
$D > 0,25 (H-h)$	Rivelatore in ogni riquadro
$D < 0,25 (H-h)$	Rivelatore ogni 2 riquadri
$D < 0,13 (H-h)$	Rivelatore ogni 3 riquadri
D = Distanza fra gli elementi sporgenti misurata da esterno a esterno (m)	
H = Altezza del locale (m)	
h = Altezza elemento sporgente (m)	

L'altezza dei rivelatori puntiformi di fumo rispetto al pavimento non deve essere maggiore di 12 m.

Fatto salvo il caso di altezze fino a 16 m, considerate applicazioni speciali (vedere prospetto 3).

Nei locali bassi ($h < 3$ m) è necessario adottare tutte le precauzioni possibili per evitare il generarsi di allarmi a causa del fumo prodotto nelle normali condizioni ambientali (es. fumo sigarette).

Nei locali con forti correnti d'aria, per evitare falsi allarmi dovuti ad esempio a turbini di polvere, si devono installare apposite protezioni per i rivelatori (schermi), a meno che i rivelatori siano adatti a funzionare in tali condizioni.

Nei locali in cui si possono avere stratificazioni di fumo a distanza dalla copertura (ad es. capannoni alti 6-7 m con copertura leggera con sensibile irraggiamento solare), i rivelatori possono installati a 2 livelli (metà a soffitto e metà ad almeno 1 m al di sotto del soffitto) sempre nei limiti del raggio di copertura.

Le aree sorvegliate devono essere interamente tenute sotto controllo dal sistema di rivelazione.

Devono essere direttamente sorvegliate da rivelatori anche le seguenti parti, con le eccezioni di cui al paragrafo successivo:

locali tecnici di elevatori, ascensori e montacarichi, condotti di trasporto e comunicazione, nonché vani corsa degli elevatori, ascensori e montacarichi;
 cortili interni coperti;
 cunicoli, cavedi e passerelle per cavi elettrici;
 condotti di condizionamento dell'aria e condotti di aerazione e di ventilazione;
 spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati.

Possono non essere direttamente sorvegliate da rivelatori le seguenti parti qualora non contengano sostanze infiammabili, rifiuti, materiali combustibili e cavi elettrici ad eccezione, per questi ultimi, di quelli strettamente indispensabili all'utilizzazione delle parti medesime:

piccoli locali utilizzati per servizi igienici, a patto che essi non siano utilizzati per il deposito di materiali combustibili a rifiuti.

condotti e cunicoli con sezione minore di 1 m², a condizione che siano correttamente protetti contro l'incendio e siano opportunamente compartimentati;

banchine di carico scoperte (senza tetto);

spazi nascosti, compresi quelli sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati, che:

- abbiano altezza minore di 800mm
- abbiano superficie non maggiore di 100m²
- abbiano dimensioni lineari non maggiori di 25m
- siano totalmente rivestiti all'interno con materiale di classe A1 e A1_{FL} secondo la UNI EN 13501-1
- non contengano cavi che abbiano a che fare con sistemi di emergenza (a meno che i cavi non siano resistenti al fuoco per almeno 30min) secondo la CEI EN 50200;

vani scale compartimentati;

vani corsa di elevatori, ascensori e montacarichi purché facciano parte di un compartimento sorvegliato dal sistema di rivelazione.

I rivelatori di fumo saranno posizionati in modo da monitorare sia quei locali uso ripostiglio o piccoli vani tecnici sia gli spazi individuati dai controsoffitti e nei sottopavimenti e comunque secondo la norma UNI 9795.

I rivelatori installati in spazi nascosti (sotto i pavimenti sopraelevati, sopra i controsoffitti, nei cunicoli e nelle canalette per cavi elettrici, nelle condotte di condizionamento dell'aria, di areazione e di ventilazione, ecc.) devono appartenere a zone distinte. Deve inoltre essere possibile individuare in modo semplice e senza incertezze dove i rivelatori sono intervenuti. Si deve prevedere localmente una segnalazione luminosa visibile.

Gli spazi nascosti sopra i controsoffitti e sotto i pavimenti sopraelevati (nel caso di locali con circolazione d'aria elevata tipo CED e sale quadri) devono essere sempre direttamente sorvegliati, qualunque sia la loro altezza e dimensione, se contengono cavi elettrici e/o reti dati e/o presentano rischio di incendio.

Nel caso in cui tali spazi abbiano altezza non maggiore di un metro, il numero di rivelatori da installare, calcolato secondo i normali criteri di dimensionamento sopra esposti, deve essere incrementato secondo i coefficienti maggiorativi del seguente Prospetto 8.

Prospetto 8 Rivelatori puntiformi di fumo negli spazi nascosti (controsoffitti e pavimenti sopraelevati) con circolazione d'aria elevata

Spazio nascosto h<1m	Coefficiente maggiorativo
Senza ripresa d'aria	2
Con ripresa d'aria	3

In detti spazi, se la loro altezza non è superiore ad 1m, il numero dei rivelatori da installare è quello determinato secondo il punto 5.4.3. della norma UNI 9795 moltiplicato per i coefficienti

riportati nel prospetto 8; se la loro altezza è maggiore di 1 m, il numero dei rivelatori necessari deve essere calcolato secondo quanto specificato nel punto 5.4.4.2 , cioè se si tratta di un locale.

Nel progetto in oggetto ad ogni rivelatore in vista ne corrisponde uno nel controsoffitto; in realtà dato il valore di area a pavimento specifica sorvegliata (A_{max}) dal singolo rivelatore concesso dalla Norma, l'aver considerato il rapporto 1:1 tra rivelatori in vista e quelli nel controsoffitto risulta un valore più che sufficiente.

Nei locali in cui la circolazione d'aria risulta elevata, il numero dei rivelatori di fumo installati a soffitto, o sotto eventuali controsoffitti, deve essere opportunamente aumentato per compensare l'eccessiva diluizione del fumo stesso. Detto numero deve essere determinato moltiplicando quello calcolato secondo il punto 5.4.3.4 o 5.4.3.5, per il numero indicato nel prospetto 7.

Prospetto 7 Rivelatori puntiformi di fumo in ambienti con circolazione d'aria elevata

Prodotto raggio rivelatori per il numero di ricambi/h	Coefficiente maggiorativo
≥40	2
Se il prodotto è particolarmente elevato è necessario effettuare valutazioni specifiche che possono portare ad un aumento dei rivelatori da installare e/o all'installazione di un sistema di rivelazione supplementare a diretta sorveglianza dei macchinari.	

Quando i rivelatori di fumo non saranno direttamente visibili (se installati nel controsoffitto o nascosti alla vista diretta o in locali non presidiati) occorrerà provvedere all'installazione di ripetitori ottici di allarme in posizione visibile in modo tale da poter individuare il punto in cui verrà segnalato lo stato di allarme. L'allarme del rivelatore sarà chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa dal led di bordo che coprirà un angolo di campo visivo di 360 gradi.

9.2. 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 la diffusione dell'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.

Per quanto riguarda i pulsanti di allarme manuale si è rispettato il limite dei 1600m² per la singola zona ad una distanza massima da ogni punto di 40m.

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

SISTEMA DI RIVELAZIONE INCENDIO

Analogico

Indirizzamento
individuale

CENTRALI RIVELAZIONE INCENDIO	N°	1
RIVELAZIONE		Rivelatori puntiformi di fumo
LOOP RIVELAZIONE		Anello chiuso

9.3. 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 farsi carico di rendere idonei, utilizzabili e gestibili alcuni strumenti tecnici, personalizzandoli ai fini della sicurezza all'attività specifica; in particolare si fa riferimento a:

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;

Gestione di allarmi tecnologici vari, importanti ai fini della sicurezza.

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:

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;

Altre scelte progettuali importanti sono:

la rivelazione nel controsoffitto e sotto al pavimento galleggiante (ove presenti);

9.4. Descrizione delle opere

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

centrale di rivelazione, gestione e segnalazione allarmi;

rivelatori automatici d'incendio;

pulsanti d'allarme;

targhe ottico-acustiche;

interfacce di acquisizione e comando;

alimentazioni.

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

identificazione puntuale del rivelatore;
segnale di manutenzione sensore;
non necessità di codificare il sensore con dipswitches, 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, targhe e sirene 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 RF31-22, 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 targhe ottico acustiche " Allarme incendio";
le schermate con mappe grafiche su eventuale PC;
la stampa degli eventi;
il messaggio di evacuazione preregistrato della eventuale centrale di diffusione sonora;

9.5. Configurazione funzionale dell'impianto

L'impianto sarà gestito da una centrale d'allarme, di tipo modulare per garantire che l'eventuale fuori servizio di un area o di un intero loop di rivelazione non pregiudichi il buon funzionamento del resto dell'impianto. A tale scopo ogni linea ad anello sarà alimentata e gestita da propria scheda elettronica indipendente dalle altre. Le schede elettroniche dei loop saranno alloggiabili in una slot dedicata in centrale al fine di semplificare le eventuali operazioni di cambio o manutenzione. Ciascuno slot di espansione della centrale dovrà poter alloggiare una qualsiasi scheda di espansione fra quelle impiegabili in centrale. Questo al fine di garantire una composizione della centrale flessibile ed adattabile alle esigenze d'impianto, anche future. La centrale di rivelazione dovrà essere conforme alla norma EN54-2.

L'alimentazione di rete sarà integrata con un'alimentazione di soccorso tramite batterie al Pb, sigillate, mantenute in carica mediante carica batterie con controllo dello stato di carica e della corrente di carica delle stesse batterie, che entrerà in funzione automaticamente in caso di mancanza energia di rete 220 Vac 50Hz. L'alimentatore della centrale dovrà essere conforme alla norma EN54-4.

Le alimentazioni (rete + soccorso) saranno così distribuite ai fini di non appesantire la struttura dell'impianto:

Alimentazione della centrale: alimenta la centrale stessa e le linee di rivelazione del padiglione
Alimentazione del campo: alimentano le targhe, i ripetitori, le sirene, gli elettromagneti

Le alimentazioni di campo, se attraversano più settori o compartimentazioni ed alimentano dispositivi non autoalimentati dovranno essere realizzate con cavo resistente al fuoco per 30 min.

9.6. Logiche di funzionamento

Puntualizziamo in questo capitolo quelle che sono le logiche di funzionamento più importanti e peculiari della programmazione della centrale da installare.

Tabella riassuntiva delle azioni svolte dai sistemi asserviti all'impianto di rivelazione incendio:

EVENTO	SISTEMI ASSERVITI DALL'IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI	AZIONI SVOLTE DAI SISTEMI
Allarme rivelazione	CDZ	Ventilazione interrotta
	Compartimentazioni	Chiusura porte tagliafuoco
Attivazione pulsante d'allarme generale	CDZ	Ventilazione interrotta
	Compartimentazioni	Chiusura porte tagliafuoco

10. IMPIANTO DI TRASMISSIONE DATI E FONIA

10.1. Premessa

Ogni reparto sarà dotato di un impianto di cablaggio strutturato in cat. 6 o superiore in funzione dell'evoluzione continua della tecnologia nel settore delle reti telematiche. Le prese di connessione saranno ubicate in corrispondenza delle postazioni di lavoro degli uffici e dei laboratori, nonché in corrispondenza dei punti d'installazione delle stampanti.

10.2. Dati di progetto

Come sopra indicato i limiti di fornitura per questa tipologia di impianto sono i seguenti:

Fornitura e posa in opera di prese RJ45 cat. 6;

Fornitura e posa in opera di cavi di rete tipo UTP cat. 6;

Fornitura e posa in opera di armadio di trasmissione dati completo di apparati;

10.3. Scelte progettuali

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'impianto sarà di CAT. 6 e per ogni zona funzionale verrà installato un armadio di permutazione per avere garanzie sulla massima lunghezza di 90m alla singola presa.

Per ogni posto operatore verranno cablate 2 prese RJ45 in scatole a parete.

10.4. Descrizione delle opere

L'impianto di cablaggio strutturato dovrà essere 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 e del montaggio delle prese con relativa certificazione.

Un'identificazione univoca dovrà essere assegnata ad ogni sottosistema, ad ogni cavo dei vari sottosistemi di campo, dorsale e distribuzione orizzontale.

Al fine di garantire una facile identificazione delle connessioni, dei cavi e delle prese della rete nel suo complesso, dovrà essere 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.

10.5. Armadi di permutazione

Gli armadi saranno costituiti da una struttura in lamiera d'acciaio pressopiegata ed elettrosaldata, e saranno basati sulla tecnica rack19" (482,6mm) e corredato di due montanti laterali completamente preforati (doppia foratura) con passo multiplo di 1U (44,45mm).

Questo permette un assemblaggio standard sia per quanto riguarda il fissaggio dei permutatori, degli apparati attivi e per quanto riguarda gli spazi occupati in altezza.

L'armadio per utilizzo a pavimento dovrà essere formato da una struttura metallica di base completa di zoccolo, con fondo aperto per il passaggio dei cavi, pannello posteriore e fiancate laterali asportabili, con all'interno kit di messa a terra.

La parte elettrica dell'armadio contenente gli apparati attivi, dovrà essere costituita da una canalina metallica fissata al telaio ed equipaggiata con almeno 5 prese di tipo schuko o multistandard, alimentata da un pannello elettrico di servizio con interruttore magnetotermico da 16A.

Gli armadi saranno dotati di portella con vetro e avranno dimensioni idonee a contenere tutte le parti attive e passive di rete necessarie.

Gli armadi saranno completi di tutti gli apparati come permutatori, switch, hub ed altri atti a rendere il sistema di cablaggio strutturato perfettamente funzionante

10.6. Distribuzione cavi UTP

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

I cavi UTP 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 collegamento orizzontale sarà realizzato con cavo tipo UTP (UnshieldedTwistedPair) di CAT. 6, contenente 4 coppie in rame geometricamente gestite da un separatore centrale di materiale plastico, per trasmissione dati fino a 250 MHz .

Il rivestimento della guaina sarà del tipo non propagante l'incendio e a basso contenuto di gas alogeni, secondo la normativa CEI 20-22 e CEI 20-37 .

Il diametro dei conduttori dovrà essere di 0,58mm, con guaina di colore RAL 7035, diametro dell'isolamento 1,04 PE, diametro massimo del cavo 7,8mm e peso di 56Kg/Km.

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.

10.7. Connettori RJ45 e prese

L'interfaccia utente individuata è quella universale, su connettore RJ45 – ISO 8877; tutte le prese RJ45 utilizzate per terminare i cavi di CAT. 6, dovranno essere di CAT 6 e di tipo non-schermato.

Il connettore, come detto, deve essere del tipo RJ45 per quanto riguarda le dimensioni geometriche, e deve possedere le seguenti caratteristiche :

dovrà essere del tipo “lead frame “ (contatti senza soluzione di continuità, in pezzo unico, senza saldature e/o circuiti stampati);

terminazione dei fili di rame a perforazione di isolante eseguibile a mano senza utilizzo di alcun attrezzo;

corpo plastico realizzata in policarbonato;

presenza di un ulteriore appoggio per il fissaggio del cavo;

presenza di un'etichetta che permetta la connessione del cavo a 4 coppie, sia nella modalità 568 A sia 568 B;

conforme alle normative ISO/IEC di CAT. 6, con certificazione di terze parti;

dovranno facilitare il rispetto del limite massimo di sbinatura delle coppie (eliminare la torcitura dei conduttori) pari a 13mm previsti dallo standard;

il connettore dovrà permettere, in caso di utilizzo di conduttori con diametro superiore ad AWG24, l'inserimento di un accessorio sul retro che assicuri il fissaggio dei fili in rame tramite viti;

Ogni connettore dovrà essere dotato di tappo di chiusura frontale per la protezione dei contatti dalla polvere;

Dovranno essere inoltre conformi allo standard CEI/IEC 603-7;

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.

10.8. Certificazione del cablaggio

In ottemperanza a quanto previsto dalla normativa ISO/IEC 11801, ogni singola tratta dovrà essere certificata per attestarne la rispondenza alle caratteristiche minime richieste dalla normativa stessa.

Rame

Partendo dal lato permutatore del collegamento orizzontale, sono da includere nella misura (BASIC LINK) i seguenti segmenti:

il cordone dello strumento per l'allacciamento dell'unità di misura principale (sorgente);
il cavo orizzontale con i due connettori RJ45 agli estremi;
il cordone dello strumento per l'allacciamento dell'unità di misura remota;

I risultati delle misure dovranno includere le seguenti informazioni minime, per permettere una corretta manutenzione del sistema di cablaggio:

Identificativo univoco del collegamento (uguale alla numerazione della presa);
Configurazione del collegamento misurato;
Data e ora della misura;
Denominazione del personale tecnico che ha eseguito la misura e ragione sociale dell'azienda;
Tipo di strumento, modello, versione software, numero di serie;
Standard di riferimento per i limiti di misura.

11. IMPIANTO DI RICEZIONE TV

All'interno 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 locali del complesso edilizio. Le dorsali di edificio si attesteranno al piano in opportune cassette di derivazione dove verranno posti degli amplificatori di linee e dei divisori. Lungo tali dorsali poi saranno installati dei derivatori a più vie per il collegamento dei singoli punti presa dislocati in campo.

Ancona, dicembre 2016

Il tecnico
Ing. Nестore Finizio