

COMUNE DI CERCENASCO

LAVORI DI ADEGUAMENTO SISMICO E NORMATIVO DELLA SCUOLA PRIMARIA DI CERCENASCO

*Immobile sito in Via XX Settembre, n. 28 - 10060 Cercenasco (TO) - Censito al NCT al Foglio 12 mappale 407 e
censito al NCEU al Foglio 12 mappale 407*

PROGETTO ESECUTIVO

D12.04

IMPIANTI ELETTRICI

Elaborati:

Capitolato Speciale di Appalto

scala -:-

COMMITTENTE:



COMUNE DI CERCENASCO

Via XX Settembre n. 11 - 10060 Cercenasco (TO)
Tel. (+39) 011.9809227/ Fax. (+39) 011.9802731
P.IVA02332240015/C.F. 85003050011

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Capogruppo Mandatario RTP:

*ARCH. GIORGIO TARDITI
Coordinamento GdL e Referente per la Stazione
Appaltante e gli Enti coinvolti*

Mandanti:

*Progettazione Architettonica
ARCH. ALESSANDRO CIMENTI - studioata
ARCH. ELISA DOMPÈ - studioata*

*Progetto Impianti
ING. MARCELLO PRINA
ARCH. ALBERTO CHIALVA*

*Progetto Strutturale
ING. VALTER RIPAMONTI*

Indice

1	INTRODUZIONE.....	3
2	LIMITI DI INTERVENTO.....	4
3	NORMATIVA PREVENZIONE INCENDI	5
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
4.1	Norme Generali	6
4.2	Impianto Antincendio	6
4.3	Impianti Elettrici	6
5	ELENCO ELABORATI	9
6	QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI CONSEGNATI, ESECUZIONE DEI LAVORI, VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI	10
6.1	Qualità e caratteristiche dei materiali	10
6.2	Prove dei materiali.....	10
6.3	Accettazione.....	10
6.4	Collocazione di apparecchi e materiali forniti dalla Amministrazione Appaltante	11
6.5	Modalità di esecuzione dei lavori	11
6.6	Continuità dei servizi.....	12
6.7	Ordini della direzione dei lavori.....	13
6.8	Termini di garanzia degli impianti	13
6.9	Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti	13
6.10	Redazione dei progetti	14
6.11	Interventi sugli impianti elettrici esistenti	14
6.12	Barriere architettoniche.....	14
6.13	Dichiarazione di conformità degli impianti	14
6.14	Categorie di opere a corpo.....	15
7	PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE DEI MATERIALI.....	16

7.1	Quadri elettrici	16
7.2	Protezione dalle sovratensioni	20
7.3	Canalizzazioni	22
7.4	CAVI E CONDUTTORI	24
7.5	Apparecchi di comando e prese a spina	29
7.6	Apparecchi di illuminazione	31
7.7	Apparecchi di comando	34
7.8	Impianto di terra.....	35
8	IMPIANTI SPECIALI	36
8.1	Rete trasmissione dati	36
8.2	Impianto rivelazione incendi	36
1.1	Impianto videosorveglianza.....	38
8.3	Impianto antintrusione.....	38
8.4	Impianto videocitofonico	40

1 INTRODUZIONE

Oggetto del presente documento è la descrizione degli impianti elettrici e speciali a servizio della scuola primaria di Cercenasco sita in Via XX Settembre, 28 a Cercenasco (TO).

L'intervento consiste nella riqualificazione energetica dell'edificio che ospita la Scuola Primaria nel comune di Cercenasco (TO). Il complesso scolastico è costituito dai seguenti corpi di fabbrica:

1. un fabbricato principale a due piani fuori terra costruito tra il 1934 e 1935, caratterizzato da un impianto strutturale in muratura di mattoni pieni (con parti a vista), solai di piano in laterocemento e copertura in legno;
2. il corpo palestra a due piani fuori terra, in adiacenza al fabbricato principale, presenta impianto strutturale analogo al corpo principale, in cui il volume aperto al piano superiore negli anni 2000 circa è stato chiuso e trasformato in aule scolastiche;
3. un basso fabbricato destinato a deposito della palestra costruito in adiacenza alla palestra nel 1986, con impianto strutturale in muratura di mattoni, solaio di sottotetto latero cementizio e copertura in legno;
4. un basso fabbricato destinato a mensa, con struttura in cemento armato staticamente indipendente costituito da fondazioni, pilastri e solaio laterocementizio di copertura, realizzato nel 2008, che risulta collegato al fabbricato principale attraverso un percorso chiuso che ospita una rampa per il superamento del dislivello tra la quota del cortile e quella del piano rialzato.

Tutti i corpi di fabbrica sono alimentati dal contatore di energia elettrica trifase esistente ubicato lungo via Carducci in prossimità dell'accesso pedonale.

2 LIMITI DI INTERVENTO

L'intervento consiste nella rimozione ove necessario e nell'allestimento degli impianti dei locali adibiti ad aule scolastiche, servizi igienici, connettivi, disimpegni ed attigui a valle di opera di adeguamento sismico e normativo. Gli ambienti non cambieranno destinazione d'uso, ma saranno unicamente adeguati alle normative attuali (inclusi CAM) sia in fatto di livelli di illuminamento che di allestimento elettrico.

Il presente documento tratta in particolare i seguenti interventi impiantistici:

- Rimozione di tutti i componenti degli impianti elettrici esistenti ai piani terra e primo comprensivi di apparecchi illuminanti, gruppi utilizzatori, impianti speciali e sfilaggio di condutture e rimozione di condotti ovvero di tutti i componenti facenti parte dell'impianto elettrico esistente. Nell'ambito dell'intervento di rimozione dovrà essere adottata particolare cura nello smontaggio e accantonamento del sistema di illuminazione (apparecchi illuminanti e sensori di luminosità) in quanto dovranno essere recuperati, puliti e reinstallati a fine opere;
- Realizzazione distribuzione elettrica principale interna al fabbricato parte in controsoffitto e parte entro canalizzazioni plastiche a vista. Per la distribuzione esterna si riutilizzeranno le vie cavi che dal contatore fronte strada, portano al piano seminterrato ove trova posto il nuovo quadro generale edificio. Il nuovo quadro arrivo rete sarà stagno posizionato sul retro della zona contatori;
- Si considera di riutilizzare l'impianto di messa a terra esistente. Sarà onere dell'impresa eseguire le verifiche strumentale di misura della resistenza di terra R_t ;
- Realizzazione del nuovo distributivo interno, il quale sarà suddiviso tra impianti a correnti deboli e impianto di distribuzione BT, la suddivisione dovrà essere garantita in ogni ambiente;
- Realizzazione di impianto di illuminazione ordinaria a LED con parziale recupero degli apparecchi esistenti. L'illuminazione ordinaria nelle aule sarà di tipo dimmerabile per permettere il comando ed il controllo dei corpi illuminanti, mentre nei corridoi e nei WC avverrà mediante comandi di tipo on/off ma mediante sensore di presenza per tutti gli altri ambienti;
- Realizzazione di impianto di illuminazione di emergenza con supervisione centralizzata;
- Realizzazione nuovo impianto di forza motrice di servizio;
- Realizzazione nuovo impianto di trasmissione dati (solo componenti passivi) sino al Rack posizionato nel laboratorio informatico al primo piano;
- Implementazione postazioni di lavoro nel laboratorio informatico.
- Realizzazione nuovo impianto manuale di allarme incendi tramite pulsanti dislocati in pianta, targhe ottico acustiche e modulo acquisizione stato serrande tagliafuoco;
- Realizzazione nuovo impianto antintrusione interno con l'aggiunta di un sistema TVCC posizionato in modo tale da poter riprendere le aree d'ingresso principale;
- Realizzazione di nuovo impianto videocitofonico
- Collegamento degli impianti meccanici e della relativa regolazione, mentre gli organi di regolazione saranno di fornitura dell'impresa meccanica ma posati dall'impresa elettrica secondo la tabella riportata sugli elaborati grafici.

3 NORMATIVA PREVENZIONE INCENDI

Trattasi di attività soggetta al controllo di prevenzione incendi ai sensi del DPR 151/2011 e nello specifico dell'attività 67.1.A: Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti (fino a 150 persone). Non sono presenti impianti di riscaldamento e/o cottura alimentati a gas combustibile di potenza superiore a 115kW e pertanto non sono presenti attività secondarie.

L'edificio scolastico è classificato come segue:

- in relazione al numero degli occupanti n: OA: $100 < n \leq 300$;
- in relazione alla massima quota dei piani h: HA: $h \leq 12$ m;
- aree classificate come segue: TA: locali destinati ad attività didattica e spazi comuni;
- non sono presenti depositi o archivi di superficie $> 25\text{mq}$ e carico di incendio $> 600\text{MJ/mq}$
- non sono presenti locali con affollamento > 100 persone
- non sono presenti locali ove si detengano o trattino sostanze o miscele pericolose o si effettuino lavorazioni pericolose ai fini dell'incendio o dell'esplosione né locali con carico di incendio specifico $q_f > 1200 \text{ MJ/m}^2$;
- locali in cui siano presenti quantità significative di apparecchiature elettriche ed elettroniche, locali tecnici rilevanti ai fini della sicurezza antincendio;
- aree di tipo TZ: centrale termica esterna al corpo di fabbrica in locale compartimentato

Le principali prescrizioni adottate sono:

- resistenza al fuoco:
 - Strutture R30
 - Compartimentazioni antincendio fra locali: non richieste
- Grado reazione al fuoco materiali:
 - Materiali per rivestimento/completamento lungo percorsi di esodo: B-s2,d0
 - Isolanti protetti: D-s2,d2
 - Isolanti lineari protetti: DL-s2,d2
 - Isolanti in vista: B-s2,d0
 - Isolanti lineari in vista: BL-s3,d0
 - Condotte di ventilazione e riscaldamento B-s2,d0
 - Condotte di ventilazione e riscaldamento pre-isolate B-s2,d0
 - Raccordi e giunti per condotte di ventilazione e riscaldamento ($L < 1,5$ m) B-s2,d0
 - Canalizzazioni per cavi per energia, controllo e comunicazioni [na]
 - Cavi per energia, controllo e comunicazioni Cca-s1b,d0,a2
- Sistema di idranti: requisito non necessario
- Estintori: saranno posizionati in ambiente un numero congruo di estintori delle tipologie idonee all'ambiente di installazione;
- Sistema di rilevazione incendi: requisito non necessario. Prevista la sola segnalazione manuale di allarme con pannelli ottico acustici negli ambienti
- Sistema di sgancio dell'alimentazione elettrica: realizzato mediante pulsanti manuali di sgancio posizionati lungo la via d'accesso dei soccorritori
- Sistema di protezione per guasti al sistema fotovoltaico: non previsto

4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le opere descritte negli elaborati di progetto sono finalizzate al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- realizzazione di impianti di massima affidabilità di esercizio secondo la “perfetta regola d’arte” e adeguati alle esigenze ed alla tipologia dell'edificio;
- garanzia di totale sicurezza per le persone e le attrezzature;
- osservanza di tutte le norme e disposizioni legislative in materia di impianti termici ed idraulici.

Si riportano di seguito i principali riferimenti normativi.

4.1 Norme Generali

- DPR n.380 del 2001 testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia aggiornato al DL n. 301 del 2002.
- Decreto Legge 9 aprile 2008 n. 81 “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- D.M. n. 37 del 22.01.08 (ex Legge 05/03/1990 n. 46) - “Regolamento concernente (..) disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”.
- Norme e tabelle UNI per i materiali unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, modalità di esecuzione e collaudi.
- Norme e richieste particolari da parte degli Enti preposti quali: Vigili del Fuoco, U.S.S.L., ISPESL, Autorità Comunali, ecc.
- Legge n. 615 del 13.01.1966 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e relativi regolamenti per l'esecuzione di cui al D.P.R. n. 1288 del 24.10.1967 e D.P.R. n. 1391 del 22.12.1970.
- Dlgs n. 152 del 03.04.2006 - “Norme in materia ambientale”.
- Legge n. 447 del 26.10.1995 - “Legge quadro sull’inquinamento acustico”.
- D.P.C.M. del 14.11.1997 - “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”; D.P.C.M. del 01.03.1991 - “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno” e Norma UNI 8199:1998 - “Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti”.

4.2 Impianto Antincendio

- DPR 01/08/2011 n. 151: Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122
- DM 03/08/2015: Codice di Prevenzione Incendi e successive specifiche RTV (Regole Tecniche Verticali)
- DECRETO 7 agosto 2017: Regola tecnica verticale Capitolo V.7: Attività scolastiche

4.3 Impianti Elettrici

- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
 - CEI 64-8/1 Parte 1: oggetto, scopo e principi fondamentali.

- CEI 64-8/2 Parte 2: definizioni.
- CEI 64-8/3 Parte 3: caratteristiche generali.
- CEI 64-8/4 Parte 4: prescrizioni per la sicurezza.
- CEI 64-8/5 Parte 5: scelta ed installazione dei componenti elettrici.
- CEI 64-8/6 Parte 6: verifiche.
- CEI 64-8/7 Parte 7: ambienti ed applicazioni particolari.
- CEI 64-8/8 Parte 8: Efficienza energetica e impianti di utenti attivi.
- CEI 64-50(2016/03) Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti di comunicazioni e impianti elettronici negli edifici
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale.
- CEI 11-17;V2 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo.
- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI EN IEC 61439-1:2022: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: Regole generali
- CEI EN IEC 61439-2:2022: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 2: Quadri di potenza
- CEI 23-48 (CEI EN IEC 60670-1) Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali
- CEI 23-49;Ab Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fisse per uso domestico e similare.
- CEI 31-87 (CEI EN IEC 60079-10-1) Atmosfere esplosive Parte 10-1: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di gas
- CEI 31-33;EC1 (CEI EN 60079-14/E) Atmosfere esplosive. Parte 14: progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici
- CEI 31-35;Ab Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87).
- CEI 0-10;Ab Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
- CEI 81-10/1;EC (CEI EN 62305-1/EC) Protezione contro i fulmini. Principi generali.
- CEI 81-10/2;EC (CEI EN 62305-2/EC) Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.
- CEI 81-10/3;EC1 (CEI EN 62305-3/EC) Protezione contro i fulmini. Parte 3: danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
- CEI 81-10/4 EC2 (CEI EN 62305-4/EC) Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.
- CEI-UNEL 35026 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.

- CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI-UNEL 35023 Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione.
- CEI 3-27;Ab Segni grafici da utilizzare sulle apparecchiature – Indice, sommario e compilazione dei singoli fogli.
- CEI 0-10; Ab Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
- CEI 0-11;Ab Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
- CEI 64-100/1;V1 Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 1: Montanti degli edifici.
- CEI 64-100/2 Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti).
- CEI 64-13 Guida alla Norma CEI 64-4. "Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico".
- CEI 64-14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
- CEI 64-17 Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri.
- CEI 64-53 Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.
- CEI 64-54;Ab Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo.
- CEI 64-55;Ab Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per le strutture alberghiere.
- CEI 64-56 Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per locali ad uso medico.
- CEI 64-57 Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per impianti di piccola produzione distribuita.
- CEI 34-22 (CEI EN IEC 60598-2-22) Apparecchi di illuminazione Parte 2-22: Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza
- CEI 34-111 (CEI EN 50172) Sistemi di illuminazione di emergenza.
- CEI 23-50;V4/EC1 Spine e prese per usi domestici e simili. Parte 1: prescrizioni generali.
- CEI 11-25 (CEI EN 60909-0) Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti

5 ELENCO ELABORATI

Elenco elaborati progettuali Per l'esecuzione delle opere l'impresa esecutrice avrà a disposizione un progetto relativo agli impianti elettrici da cui ricavare gli elementi per poter sviluppare e determinare tutte le fasi lavorative e di installazione. Il progetto a disposizione della ditta si compone di:

TAV_IE_01_00 Planimetria distribuzione principale piano terra

TAV_IE_02_00 Planimetria distribuzione principale piano primo

TAV_IE_03_00 Planimetria Forza Motrice e cablaggio strutturato piano terra

TAV_IE_04_00 Planimetria Forza Motrice e cablaggio strutturato piano primo

TAV_IE_05_00 Planimetria Illuminazione piano terra

TAV_IE_06_00 Planimetria Illuminazione piano primo

TAV_IE_07_00 Planimetria Rivelazione Incendi piano terra

TAV_IE_08_00 Planimetria Rivelazione Incendi piano primo

TAV_IE_09_00 Planimetria Antintrusione piano terra

TAV_IE_10_00 Planimetria Antintrusione piano primo

TAV_IE_11_00 Raccolta schemi unifilari quadri elettrici

TAV_IE_12_00 Schema distribuzione principale

TAV_IE_13_00 Schema rivelazione Incendi

TAV_IE_14_00 Schema Impianto antintrusione

D_03_05_00 Relazione Tecnica Specialistica

D_05_06_00 Relazione di Calcolo

D_06_03_00 Piano di manutenzione impianti elettrici

D_07_03_00 Elenco prezzi unitari impianti elettrici

D_08_03_00 Computo Metrico Estimativo impianti elettrici

D_12_04_00 Capitolato speciale di appalto Impianti elettrici

6 QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI CONSEGNATI, ESECUZIONE DEI LAVORI, VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

6.1 Qualità e caratteristiche dei materiali

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano. Per ciascun materiale la Ditta aggiudicataria deve presentare alla Direzione dei Lavori idonea campionatura, corredata da schede tecniche e da schede di calcolo attestanti il soddisfacimento delle prescrizioni progettuali. Tali campioni devono essere depositati presso l'Ufficio della Direzione Lavori. Nella scelta dei materiali è raccomandata la preferenza ai prodotti nazionali o comunque a quelli dei Paesi della UE. Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana. Si evidenzia che, nella scelta dei materiali da impiegare per l'esecuzione degli impianti oggetto del presente appalto, particolare attenzione va posta al rispetto del Capitolo 42 Sezione 422 delle norme CEI 64-8/4 Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza, riguardante la protezione contro gli incendi.

6.2 Prove dei materiali

Su richiesta della Direzione dei Lavori, l'Amministrazione appaltante, prima della posa in opera dei materiali, indicherà eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi. Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati. Non saranno in genere richieste prove sui materiali contrassegnati con il marchio CE, IMQ o equivalenti e accompagnati da idonea documentazione tecnica che ne attesti la conformità alle prescrizioni del presente Capitolato.

6.3 Accettazione

I materiali potranno essere posti in opera solo dopo l'accettazione dei relativi campioni da parte dell'Amministrazione appaltante, la quale dovrà dare il proprio responso entro 7 giorni dalla presentazione dei suddetti campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere. Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto. Resta comunque inteso che non potranno essere accettati materiali privi del marchio CE, IMQ o equivalenti. La Ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dall'Amministrazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere. La Ditta, dietro semplice richiesta della D.L., ha l'obbligo di esibire in qualunque momento i documenti e/o fatture atti a comprovare la provenienza e le caratteristiche dei materiali forniti. L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli sia ordinato dalla D.L., anche se forniti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante.

6.4 Collocazione di apparecchi e materiali forniti dalla Amministrazione Appaltante

Qualsiasi apparecchio, materiale o manufatto fornito dall'Amministrazione appaltante oppure smontato e di cui sia previsto il riutilizzo deve essere ritirato dall'Appaltatore secondo istruzioni impartite dalla Direzione Lavori, presso il luogo definito. Pertanto, il suddetto appaltatore deve provvedere al suo trasporto in cantiere, all'immagazzinamento ed alla custodia e, successivamente, alla sua posa in opera, a seconda delle istruzioni ricevute, eseguendo le opere murarie di adattamento e ripristino che si rendano necessarie. Il collocamento in opera deve essere eseguito rispettando tutte le norme indicate per ciascuna opera nei precedenti articoli del presente Capitolato, restando sempre l'Appaltatore responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo il suo collocamento in opera.

6.5 Modalità di esecuzione dei lavori

Tutti i lavori devono essere eseguiti a regola d'arte, secondo le prescrizioni impartite al riguardo dalla Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Particolare. L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata, secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre Ditte. La Ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio e/o a terzi, pertanto dovrà disporre sotto la sua esclusiva responsabilità, alla protezione contro ogni guasto, rottura, furto, manomissione o danno di tutte le parti componenti gli impianti già posate in opera e dovrà mantenere gli impianti in perfetta efficienza fino a collaudo favorevole avvenuto. Nei casi di danni cagionati da forza maggiore, questi danni devono essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i 5 giorni da quello dell'avvenimento. Il compenso per quanto riguarda i danni alle opere, è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto. Nessun compenso è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa della ditta appaltatrice o delle persone delle quali essa è tenuta a rispondere. Nel frattempo, la Ditta appaltatrice non può, sotto alcun pretesto, rallentare o sospendere l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti. Salve preventive prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, la Ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti a regola d'arte nel termine contrattuale. La Direzione dei Lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della Ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti dalle leggi in vigore. I materiali corrispondenti alle prescrizioni del Capitolato possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori. L'accettazione dei materiali è definitiva solo dopo la loro posa in opera. La Ditta aggiudicataria, nell'eseguire le opere appaltate, prima di dar corso ai lavori, dovrà avere definito con la DL tutte le opere murarie da eseguirsi nelle travi, solette, muri portanti e gli eventuali scavi, cunicoli, pozzetti necessari per l'installazione degli impianti. Tali opere non dovranno danneggiare la struttura dell'edificio e dovranno essere approvate dalla D.L. dietro presentazione di disegni su cui siano chiaramente indicate.

Inoltre, dovrà provvedere al ripristino degli intonaci, alla tinteggiatura ed allo smaltimento dei materiali di risulta, a propria cura e spese, ad eccezione di quelli indicati di volta in volta dalla Direzione dei Lavori, che devono essere tolti d'opera con cura, custoditi e poi versati dalla Ditta interessata nei magazzini IREN indicati dalla Direzione dei Lavori. È in facoltà della Direzione dei Lavori fissare particolari orari di lavoro, comportanti anche limitazioni della durata delle giornate lavorative qualora particolari esigenze lo richiedano. In particolare, quelle lavorazioni che, ai sensi delle vigenti norme in materia di sicurezza dell'ambiente di lavoro e di igiene pubblica, non consentano la compresenza degli utenti dovranno essere eseguite nelle ore di chiusura attività ivi comprese le giornate di sabato, domenica e festivi infrasettimanali. Pertanto l'Impresa, nel rispetto delle pattuizioni contrattuali a tutela dei lavoratori, dovrà assicurare all'Amministrazione la presenza in cantiere del proprio personale tecnico e della mano d'opera occorrente, preoccupandosi di provvedere anticipatamente alle necessarie provviste. La Direzione dei Lavori, nel caso di opere da eseguirsi in specifici periodi, si riserva la facoltà di fissare, caso per caso, dei termini per l'inizio e per l'ultimazione delle opere stesse. Premesso che gli impianti devono essere consegnati completi e perfettamente funzionante, la Ditta dovrà dare, oltre a quanto in seguito specificato, tutti gli elementi necessari per realizzare tale condizione. Durante l'esecuzione dei lavori la Ditta dovrà fornire alle altre imprese operanti in cantiere, per quelle parti di loro pertinenza che abbiano attinenza con la costruzione degli impianti, tutte le indicazioni necessarie ed i chiarimenti che le verranno richiesti; mediante i suoi incaricati dovrà controllare che i lavori siano eseguiti secondo le sue esigenze intervenendo tempestivamente in caso contrario. Essa dovrà comunque, anche di sua iniziativa, prendere accordi tempestivi per il perfetto inserimento e adattamento degli impianti nel fabbricato, non soltanto con la D.L., ma anche con l'impresa capogruppo incaricata dell'esecuzione delle opere murarie, fornendo a questa la necessaria assistenza tecnica, ove si manifestasse indispensabile, così da evitare successive perdite di tempo, rotture, rifacimenti, ecc. Se si dovessero riscontrare inconvenienti di questo genere, che la D.L. giudicasse dovuti a colpa od incuria della Ditta, essi saranno posti a suo completo carico. L'esecuzione dei lavori dovrà essere comunque coordinata secondo le prescrizioni della D.L. o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte.

6.6 Continuità dei servizi

Sono a carico della Ditta tutti gli allacciamenti elettrici necessari per la funzionalità del cantiere. La ditta dovrà inoltre provvedere a realizzare tutti quegli allacciamenti provvisori che si renderanno necessari per mantenere la funzionalità degli impianti e dei servizi di sicurezza, compresi quelli telefonici. La Ditta assuntrice, durante il corso dei lavori, considerando impregiudicabile la normale attività lavorativa, deve garantire anche la continuità di funzionamento degli impianti elettrici esistenti. A tal fine essa deve ricorrere a sua cura e spesa ad impianti provvisori eseguiti nel rispetto delle vigenti norme di sicurezza per gli utenti e per gli operatori addetti agli impianti.

6.7 Ordini della direzione dei lavori

In relazione alla molteplicità dei documenti di progetto sono prevedibili discordanze fra tavole diverse, fra schemi grafici e prescrizioni dei documenti di appalto (Capitolato Particolare, Elenco Prezzi Unitari, ecc.). Resta bene inteso che l'Appaltatore non potrà basare riserve di qualsiasi genere su tali discordanze e sarà suo preciso obbligo segnalarli alla D.L. per richiedere chiarimenti in merito. Qualora vi siano opere e prestazioni le cui modalità di esecuzione non siano esattamente definite dal progetto, esse devono essere realizzate in esatta e puntuale conformità agli ordini di servizio impartiti dal D.L., dopo aver ottenuto il parere favorevole del Progettista dell'opera. Nel caso in cui le opere e le forniture non siano effettuate a termini di contratto, di Capitolato, di progetto o di programma, la Direzione dei Lavori ordinerà all'Impresa interessata di adottare, a sua cura e spese, i provvedimenti necessari ad eliminare le irregolarità, fatto salvo e impregiudicato il diritto dell'Amministrazione a rivalersi nei confronti dell'Impresa interessata per i danni eventualmente subiti. L'Impresa aggiudicataria non può rifiutarsi di dare immediatamente esecuzione alle disposizioni ed agli ordini della Direzione dei Lavori, sia che essi riguardino il modo di esecuzione dei lavori stessi, sia che riguardino il rifiuto o la richiesta di sostituzione di materiali, fatta salva la facoltà delle Imprese aggiudicatarie di avanzare riserve nei modi e nei tempi previsti dalle leggi vigenti.

6.8 Termini di garanzia degli impianti

Rientra tra gli oneri ed obblighi dell'Impresa la garanzia degli impianti realizzati. Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla Ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica, tutti i guasti e le imperfezioni che si dovessero manifestare negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio. Il periodo di garanzia che è fissato in 24 mesi salvo particolari impianti, dove è diversamente disposto nel presente capitolato, inizia a decorrere dalla data di approvazione del certificato di collaudo; fino a tale data la Ditta ha l'obbligo di mantenere in perfetta efficienza tutti gli impianti da essa realizzati. Tale obbligo permane per tutta la durata del periodo di garanzia. Durante il periodo di garanzia la Ditta ha l'obbligo di intervenire sollecitamente a richiesta della Civica Amministrazione, per effettuare gli interventi occorrenti per il buon funzionamento degli impianti. Qualora ciò non avvenisse, la Ditta assume l'obbligo di rifondere tutte le spese sostenute dalla Civica Amministrazione, relative agli interventi anzidetti. Per il periodo di garanzia indicato nulla sarà dovuto alla Ditta per gli interventi manutentivi e per le parti di ricambio.

6.9 Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti

Durante il corso dei lavori l'Amministrazione appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti degli stessi, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del presente Capitolato Particolare. Le verifiche potranno consistere nell'accertamento sia sull'osservanza delle leggi nazionali, regionali, delle normative CEI, UNI, UNEL, ARPA, VV.F., ENEL, Telecom, sia sull'accertamento delle disposizioni della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento e in tutto quello che può essere

utile allo scopo sopra accennato. L'onere di queste prove è a carico della Ditta installatrice. Dei risultati delle verifiche e delle prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale. L'esito della verifica non esime la ditta dal dover rispondere in sede di collaudo definitivo di eventuali mancanze o irregolarità riscontrate. Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato Particolare d'Appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'impianto stesso o intervenute durante il corso dei lavori. Al momento della consegna degli impianti dovrà essere fornita una relazione ed un fascicolo per le norme d'uso e manutenzione di tutti gli impianti eseguiti e dovrà essere tenuto un breve corso, alle maestranze incaricate, sull'uso degli stessi.

6.10 Redazione dei progetti

Rientra negli oneri ed obblighi a carico della Impresa appaltatrice provvedere a sua cura e spese, sulla base delle prescrizioni contenute nel citato progetto, alla redazione del progetto costruttivo e dei calcoli relativi, in cui vengono individuati in maniera definitiva e inequivocabile tutti gli elementi componenti l'impianto e, a seguito delle opportune campionature, riportare sugli stessi le caratteristiche ed il modello delle apparecchiature da installare. Il progetto, ad uso primario dell'impresa stessa, dovrà essere fornito alle squadre di elettricisti presenti in cantiere ed una copia dello stesso dovrà servire come memoria delle fasi di esecuzione in cui verranno riportate tutte le annotazioni o le variazioni che eventualmente si dovessero apportare nell'ambito dei vari interventi previsti. Le variazioni dovranno risultare controfirmate dalla Direzione Lavori e dall'Impresa. Alla fine dei lavori una copia aggiornata dei disegni di cantiere farà parte dei disegni "As built".

6.11 Interventi sugli impianti elettrici esistenti

La Ditta appaltatrice, su richiesta della Direzione Lavori, è tenuta ad eseguire verifiche e controlli sugli impianti elettrici esistenti al fine di accertare la possibilità di effettuare dei recuperi su sezioni o parti di impianto, fermo restando l'onere di dichiararne la conformità alla normativa vigente ai sensi del DM 37 del 27 marzo 2008.

6.12 Barriere architettoniche

La Ditta appaltatrice, prima dell'inizio dei lavori, deve eseguire accurate verifiche degli stabili oggetto di intervento sugli impianti elettrici ed assumere contatti con i responsabili della gestione delle attività che in essi si svolgono al fine di ottemperare, in tutti i casi previsti dalle normative vigenti ed in particolare dalla Legge n.13 del 09/01/89 e dal D.M. n. 236 del 14/06/89, alle disposizioni in materia di barriere architettoniche di cui al DPR. n. 503 del 24/07/96, "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici."

6.13 Dichiarazione di conformità degli impianti

A lavori ultimati e prima del collaudo delle opere la Ditta, a sua cura e spese, dovrà produrre e consegnare alla D.L. oltre alla dichiarazione di conformità prodotta secondo le modalità il DM37/08, una relazione tecnica di precollaudo attestante che gli impianti, a seguito di accurati accertamenti, verifiche

e prove, sono rispondenti alla Legge n° 186 del 1 marzo 1968. La relazione tecnica dovrà essere firmata da un professionista abilitato. Tale relazione dovrà essere corredata dai risultati delle verifiche a vista e prove strumentali, come previsto dalla norma CEI 64-8/6, A fine lavori la Ditta installatrice è tenuta ad aggiornare, secondo le variazioni apportate durante l'esecuzione dei lavori, le tavole grafiche e gli schemi dei quadri elettrici; una copia degli schemi unifilari dei quadri dovrà essere posta, in apposita custodia trasparente, all'interno dei relativi quadri; inoltre dovrà consegnare la seguente documentazione in triplice copia:

- Dichiarazione di conformità con i relativi allegati obbligatori;
- Relazione delle verifiche e prove, da eseguire a fine dei lavori, in modo da accertarne la rispondenza dell'opera realizzata ai dati di progetto ed alla regola dell'arte secondo quanto prescritto dalla norma CEI 648/6, in forma cartacea, in formato A4 o A3, secondo quanto necessario e su file .DOC o .TXT;
- Aggiornamento di tutti gli elaborati grafici di progetto come costruito "AS BUILT" comprendenti le piante, sezione, schemi a blocchi, schemi unifilari dei quadri elettrici e quant'altro realizzato e/o necessario ai fini dell'impianto. Anche in formato informatico; su supporto ottico CD-ROM in formato DWG versione autocad 2012. I disegni devono essere consegnati (formato A3 oppure A0). Per i disegni planimetrici sono consigliate le seguenti scale:
 - 1 : 1000 per i disegni planimetrici complessi o le planimetrie urbane;
 - 1 : 100 per i disegni di installazione;
 - 1 : 50 per i dettagli di installazione.
- Relazione di collaudo e certificazione degli impianti elettrici e speciali;
- Certificazione di conformità dei quadri elettrici secondo le prove di accettazione previste dalle norme CEI EN 61439-1, CEI EN 61439-2 e CEI 23-51.

Ogni impianto e componente dovrà essere adeguatamente documentato mediante fotografie (accesso locali, posizioni interruttori emergenza, particolari significativi, ecc.), depliant e schede tecniche. Tutta la documentazione dovrà essere consegnata entro binder, e dovrà contenere anche il piano di manutenzione aggiornato. La documentazione richiesta deve essere firmata da professionista abilitato. La Ditta deve inoltre consegnare per tutte le apparecchiature elettriche installate le specifiche tecniche, i libretti d'uso e manutenzione. Inoltre deve essere consegnata la garanzia dell'opera e delle apparecchiature, se differisce, specificandone anche la durata.

6.14 Categorie di opere a corpo

Sono da realizzare a corpo, i lavori e le forniture occorrenti per l'esecuzione delle opere descritte nel presente Capitolato, nella relazione tecnica e risultanti dai disegni topografici allegati e dalle schede tecniche relative ai seguenti impianti:

- Quadri elettrici;
- Protezione dalle sovratensioni
- Canalizzazioni (canaline e tubi);
- Cavi e conduttori;
- Distribuzione principale

- Impianto di illuminazione ordinaria;
- Impianto di illuminazione di sicurezza;
- Impianto di prese a spina e forza motrice;
- Impianto di terra;
- Impianto rilevazione incendi;
- Impianto TVcc;
- Impianto videocitofonico;
- Impianto antintrusione.

7 PRESCRIZIONI TECNICHE SPECIFICHE DEI MATERIALI

Con le presenti prescrizioni tecniche specifiche si intende fornire indicazioni circa le modalità di esecuzione dei sistemi elettrici negli edifici su cui si interviene con le opere oggetto del presente Capitolato. Gli obiettivi che si intendono raggiungere possono essere così riepilogati:

- conseguimento della massima sicurezza per le persone e gli ambienti;
- affidabilità e continuità di esercizio; razionalizzazione ed unificazione dei componenti del sistema distributivo;
- flessibilità ed espandibilità;
- facilità di gestione e manutenzione.

Eventuali deviazioni dalle specifiche tecniche espresse nel presente Capitolo saranno prese in considerazione soltanto in presenza di situazioni che oggettivamente comprovino la necessità di introdurre variazioni, pur nel rispetto delle norme tecniche e di legge vigenti.

7.1 Quadri elettrici

7.1.1 Generalità

Tutti i quadri elettrici dovranno essere realizzati in conformità alle normative tecniche vigenti CEI EN 61439-1-2-3 (CEI 17-113/1), CEI 23-51) e dovranno consentire futuri ampliamenti. In corrispondenza dei singoli interruttori automatici devono essere installate targhette indicatrici in materiale plastico a fondo nero con incisioni di colore chiaro, riportanti il circuito di riferimento. Per ogni quadro sarà onere della Ditta aggiudicataria presentare lo schema elettrico, lo schema del fronte quadro con il posizionamento delle apparecchiature installate. Inoltre dovrà presentare dichiarazione di conformità dei quadri in cui siano indicate le caratteristiche tecniche, l'elenco dei componenti utilizzati, l'esito delle verifiche e prove stabilite dalle norme di riferimento.

I quadri dovranno essere cablati con conduttori unipolari, le caratteristiche dei conduttori dovranno essere adeguate all'ambiente di installazione del quadro stesso, con sezioni e colorazioni come previsto dalle Norme CEI 64-8 e EN 61439-1-2-3 (CEI 17-113/1), CEI 23-51), i conduttori di neutro e di protezione e/o di terra saranno chiaramente contraddistinti fra loro e dagli altri conduttori saranno obbligatoriamente (blu chiaro per il neutro e giallo-verde per i conduttori di terra).

Le sezioni dei conduttori dovranno essere coordinate con le correnti di impiego Ib riferite anche alle portate nominali dei vari apparecchi.

I conduttori di cablaggio saranno attestati in morsettiera e saranno contrassegnati alfanumericamente, la stessa numerazione dovrà essere riportata sugli schemi costruttivi per agevolare la manutenzione, modifiche o installazione di nuove apparecchiature.

Il grado di protezione degli involucri dei quadri elettrici dovrà essere adeguato al luogo di installazione ed alle condizioni ambientali quali il quadro è sottoposto. Detta classificazione è regolata dalla Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1). Il grado di protezione per le superfici superiori orizzontali accessibili non deve essere inferiore a IP4X o IPXXD.

Ogni quadro elettrico sarà munito di apposita targa di identificazione, nella quale verrà riportato il nome del costruttore, la data di costruzione e la norma di riferimento all'interno dello stesso dovrà essere depositato lo schema elettrico dal quale si potranno identificare i singoli circuiti, i dispositivi di protezione e di comando. All'interno degli stessi saranno installate tutte le apparecchiature di manovra, comando, protezione e segnalazione necessarie al funzionamento degli impianti. Il montaggio e la collocazione dei componenti all'interno dei quadri deve assicurare il loro funzionamento e facilitare gli interventi di manutenzione, in modo tale da conservare nel tempo la rispondenza alle relative norme. Le principali norme di riferimento di dette apparecchiature sono:

- CEI EN 60947-2 (CEI 17-5) Interruttori automatici scatolati.
- CEI EN 60898-1 (CEI 23-3-1) Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
- CEI EN 61009-1 (CEI 23-44) Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari.

I poteri di interruzione, nominali o effettivi, devono essere indicati secondo la norma CEI 23-3 Fasc.1550/91 (CEI EN 60898) e proporzionati all'entità della corrente di corto circuito nel punto di installazione in cui la protezione è stata montata, come specificato nella norma CEI 64-8.

7.1.2 Caratteristiche costruttive

I quadri devono essere costituiti fondamentalmente dall'aggregazione di tre unità funzionali:

- Unità di sezionamento e misura;
- Unità di protezione e distribuzione;
- Unità di partenza.

Dietro la porta esterna devono essere collocate una o più portelle o pannelli

7.1.3 Parametri elettrici

I parametri elettrici di riferimento per la costruzione dei quadri elettrici devono essere:

- Tensione nominale 400 V;
- Tensione di isolamento 690 V;
- Tensione nominale dei circuiti ausiliari 230 V;
- Tensione nominale di tenuta a impulso 8 kV;
- Frequenza 50/60 Hz;
- Corrente nominale
 - fino a 63 A per il quadro consegna ed il quadro generale
 - fino a 32 A per i quadri di zona;
- Corrente nominale di breve durata ammissibile

- fino a 10 kA eff./1 s per il quadro consegna;
 - fino a 6kA per il quadro generale;
 - fino a 4,5kA per i quadri di zona.
- Corrente nominale di cresta ammissibile secondo quanto indicato dalla CEI EN 61439-1.
 - coefficiente 1,5 per correnti di cortocircuito efficace inferiori a 5kA
 - 2,2 per correnti di cortocircuito efficace superiori a 50kA

Le apparecchiature di cui sopra saranno del tipo con sganciatore termomagnetico, con sganciatore di intervento differenziale, per montaggio a scatto su profilato DIN, aventi le sotto indicate caratteristiche.

7.1.4 Interruttori modulari magnetotermici

- Adatti per ogni tipologia impiantistica.
- Caratteristica d'intervento tipo "C"; "B"; "D"
- N° poli 1; 1P+N; 2; 3 e 4
- Gamma di corrente nominale da 6 a 63 A
- Gamma di Poteri d'interruzione da 4,5 a 15 kA
- Componibili con ampia gamma di accessori

7.1.5 Interruttori modulari magnetotermici compatti

- da utilizzare per impianti di tipo domestico o simile oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali.
- Caratteristica d'intervento tipo "C"
- N° poli 1; 2; 3 e 4
- Gamma di corrente nominale da 6 a 32 A
- Gamma di poteri d'interruzione da 4,5 a 10 kA
- Componibili con ampia gamma di accessori

7.1.6 Interruttori magnetotermici – differenziali

- Apparecchi con ingombro ridotto, da utilizzare per impianti di tipo domestico o simile oppure nei casi in cui non vi siano spazi sufficienti per l'installazione di apparecchi tradizionali
- Caratteristica d'intervento tipo "C"
- N° poli 1; 2; 3 e 4
- Gamma di corrente nominale da 6 a 32 A
- Gamma di Poteri d'interruzione da 4,5 a 10 kA
- Gamma di classe differenziale tipo "AC" e "A"
- Gamma di corrente nominale differenziale di 30 e 500 mA
- Componibili con ampia gamma di accessori

7.1.7 Differenziali componibili per interruttori magnetotermici

- Apparecchi modulari per protezione differenziale da comporre con gli interruttori automatici sopra indicati.
- Potere d'interruzione della combinazione uguale al potere d'interruzione del dispositivo associato

- Potere d'interruzione differenziale nominale verso terra uguale a Icn del dispositivo associato
- Corrente nominale: 25 e 63 A
- Gamma di classe differenziale tipo "AC", "A" e selettivo "S"
- Gamma di corrente nominale differenziale da 30 a 1000 mA
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 2 e 4
- Tasto di prova
- Meccanismo differenziale a riarmo manuale
- Segnalazione d'intervento differenziale
- Insensibili a sovratensioni di carattere atmosferico o dovuti a manovre
- Componibili con ampia gamma di accessori

7.1.8 Interruttori di manovra e di sezionamento

Gli interruttori sezionatori modulari per montaggio su profilato EN 50022, con comando a manopola o a leva per apertura/chiusura di circuiti sotto carico (già protetti da sovraccarico e cortocircuito), devono avere le seguenti caratteristiche specifiche:

- Corrente nominale da 16 a 100 A
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 1, 2, 3, 4
- Categorie di utilizzo AC-23B(16, 63A); AC-22B(80, 100 A)
- Ingombro massimo 4 U.M.
- Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3, CEI EN60699-1 (CEI 17-11) e successive varianti.
- Componibili con ampia gamma di accessori

7.1.9 Pulsanti selettori e gemme luminose

7.1.10 Fusibili e portafusibili modulari

Apparecchi portafusibili sezionabili modulari saranno predisposti per accogliere fusibili di tipo cilindrico gG. Sezionamento visualizzato conforme alla Norma CEI 64-8 con grado di protezione ad apparecchio aperto IPXXB che consente di effettuare il ricambio in condizioni di sicurezza. Dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- Corrente nominale da 20 a 50 A
- Tensione nominale 400/690V
- Frequenza nominale 50/60Hz
- N° poli 1, 1P+N, 2, 3, 3P+N, 4
- Ingombro massimo 4 U.M.
- Rispondenza alle Norma CEI EN60947-3; IEC 269-3-1

Le caratteristiche tecniche relative ai rispettivi fusibili cilindrici del tipo gG, saranno le seguenti:

- Corrente nominale da 2 a 50 A
- Tensione nominale 400/500/690V
- Frequenza nominale 50/60Hz
- Dimensioni: 8.5x31.5, 10.3x38, 14x51
- Potere di interruzione: 50kA per dim. 8.5x31.5; 100kA per dim. 10.3x38 e 14x51

7.1.11 Accessori modulari

La gamma degli apparecchi modulari deve comprendere anche un'ampia serie di accessori e ausiliari elettrici quali contatti ausiliari, sganciatori, comandi, segnalazioni, strumenti di misura, rele' passo-passo, contattori dei quali le caratteristiche tecniche generali devono essere le seguenti:

- Dimensioni modulari
- Della stessa marca degli altri dispositivi modulari
- Ampia gamma di comandi e segnalazioni
- Rispondenti alle norme CEI di prodotto

7.1.12 Ausiliari elettrici

Gli apparecchi modulari della serie utilizzata dovranno comprendere anche una serie di contatti ausiliari e di sganciatori nel tipo di minima tensione e a lancio di corrente per l'apertura automatica degli interruttori a cui sono associati. Avranno le seguenti caratteristiche:

- Contatti ausiliari
- Portata contatti in A.C.: 6/3A 230/400Vca
- Portata contatti in D.C.: 6/1A 24/250Vcc
- Ingombro max. ½ modulo EN 50022
- Sganciatori a lancio di corrente
- Tensione nominale: 12,125Vcc; 12,415Vca
- Ingombro max. ½ modulo EN 50022
- Sganciatori di minima tensione
- Tensione nominale: 24,48Vcc; 24,230Vca
- Tensione di sgancio $U_n - 55\%$
- Ingombro max. 1 modulo EN 50022

In particolare, i contattori modulari previsti nel progetto dovranno essere conformi alle norme CEI EN 61095 (CEI 17-41) ed avere tensioni d'impiego 230/400 V a 50 Hz, essere adatti per comando di piccoli motori fino a 4 kW (AC7b) a 230 V e a 50 Hz, con montaggio a scatto su profilato guida EN 50022.

I trasformatori di sicurezza elettronici devono possedere i requisiti indicati nell'appendice C della norma CEI 34-58, in linea con la norma CEI 96-2 su trasformatori di sicurezza veri e propri.

Gli interruttori orari (Timer) dovranno essere del tipo modulare con montaggio a scatto su profilato con riserva di carica di almeno 24 ore ed essere conformi alle norme CEI EN 60669-2-1 e CEI EN 60730-2-7.

7.2 Protezione dalle sovratensioni

La ditta aggiudicataria dovrà effettuare il calcolo della probabilità di fulminazione diretta e indiretta nella fase di progettazione costruttiva. Il calcolo sarà effettuato ai sensi delle norme CEI 81-1, CEI 81-4. Per quanto riguarda la fulminazione indiretta, per edifici il cui valore economico delle strutture, comprensivo degli impianti tecnologici, suscettibile di eventuali e futuri incrementi, è considerevole, è stato previsto l'impianto di protezione tramite limitatori di sovratensione che dovranno essere installati all'ingresso degli impianti esterni (rete di energia, rete telefonica, ecc.), all'ingresso dei quadri di piano e a protezione degli impianti o apparecchiature sensibili (centralino telefonico, centralina d'allarme incendio, rete informatica, ecc.).

I limitatori di sovratensione SPD saranno conformi alle norme CEI EN 61643-11 (CEI 37-8). Si farà uso di dispositivi di protezione coordinati integrati di tipo 2 in classe di prova II (da installare all'origine dell'impianto senza LPS e sui quadri di distribuzione) con corrente I_n non inferiore a 15kA (8/20 s) con dispositivo di segnalazione di fine vita. Per la protezione delle apparecchiature di radiotrasmissione, radiricezione e dispositivi elettronici a memoria programmabile dai disturbi generati all'interno degli impianti e da quelli captati via etere, dovranno essere previsti opportuni filtri da installare il più vicino possibile alle apparecchiature stesse.

7.2.1 Protezione dalle fulminazioni dirette

L'impianto di protezione esterno contro i fulmini, per il quale sia previsto l'impiego di organi di captazione ad asta, a funi, o a maglia deve essere realizzato in conformità alle norme CEI 81-1 in funzione del livello di protezione prescelto. I sistemi di protezione contro le fulminazioni naturali vengono ad essere costituiti dall'insieme degli impianti di protezione esterni ed interni; intendendosi per impianto esterno l'insieme di captatori, calate e dispersore, per impianto di protezione interno tutte le misure attuate per ridurre gli effetti elettromagnetici prodotti dalla corrente di fulmine all'interno della struttura oggetto di protezione.

7.2.2 Protezione da sovratensioni per fulminazione indiretta e di manovra

Al fine di limitare eventuali danni all'impianto e alle apparecchiature elettriche ed elettroniche ad esso collegate, contro le sovratensioni di origine atmosferica (fulminazione indiretta) e le sovratensioni transitorie di manovra e limitare gli scatti intempestivi degli interruttori differenziali, all'inizio dell'impianto (Quadro generale) deve essere installato un limitatore di sovratensioni che garantisca la separazione galvanica tra conduttori attivi e terra, con le seguenti caratteristiche:

- capacità di scarica ≥ 100 kA
- onda 10/350
- livello di protezione ≤ 4 kV
- tensione d'innesco coordinata con l'isolamento interessato
- modulare e componibile, con dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Nei quadri principali (quadro palestra e quadro centrale termica) devono essere installati dei limitatori di sovratensione coordinati con lo scaricatore installato nel quadro generale che garantiscano la separazione galvanica tra conduttori attivi e terra, con le seguenti caratteristiche:

- capacità di scarica ≥ 15 kA
- onda 8/20
- livello di protezione $\leq 1,5$ kV
- tensione d'innesco coordinata con l'isolamento interessato
- modulari e componibili, con dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer, video terminali, centraline elettroniche e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le linee dedicate alla loro inserzione nell'impianto devono essere protette con dispositivi limitatori di sovratensione, con le seguenti caratteristiche:

- capacità di scarica $\geq 2,5$ kA

- onda 8/20
- livello di protezione $\leq 1,5$ kV
- tensione d'innescò coordinata con l'isolamento interessato,
- modulare e componibile, con dispositivo di fissaggio a scatto incorporato per profilato unificato.

Detto dispositivo coordinato con i dispositivi a monte deve essere componibile con le prese ed essere montabile a scatto sulla stessa armatura. Deve potere, altresì, essere installato nelle normali scatole da incasso. L'intervento del limitatore di sovratensione deve essere segnalato attraverso gemma luminosa che insieme a quello del fusibile di protezione completerà la segnalazione locale.

Il collegamento a terra dei limitatori di sovratensione deve essere il più breve possibile e attuato attraverso conduttori di adeguata sezione e di idonea colorazione; è vietato l'uso del giallo/verde e del blue.

7.3 Canalizzazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni provvisorie, devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni possono essere costituite da: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile, ecc.

7.3.1 Tubi protettivi, percorso delle tubazioni

Nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi devono essere in materiale termoplastico serie pesante per i percorsi sotto intonaco, in acciaio zincato a bordi saldati o in materiale termoplastico serie pesante se a vista. Inoltre si riportano le seguenti prescrizioni: il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti se non provvisti di guaina esterna, 1,5 volte se provvisti di guaina esterna; il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi, comunque il diametro esterno non deve essere inferiore a 16 mm; il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature eseguite a freddo che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi; a ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione; le connessioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo; i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante. Tuttavia è ammesso utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;

qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia è ammesso collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione

più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non per mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi. I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. È inoltre vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

7.3.2 Canaline

La distribuzione con canali isolanti o metallici dovrà essere realizzata utilizzando prodotti che abbiano una gamma di accessori completa, entro la quale poter scegliere. Le canaline impiegate devono essere provviste delle omologazioni e certificazioni previste dalla normativa vigente, devono essere a uno o più scomparti complete di coperchio ed accessori di installazione, con grado di protezione almeno pari a IP 4X. Le canaline devono presentarsi senza forature, sia per quanto riguarda il corpo che i setti di separazione. Per i sistemi di canali battiscopa e canali ausiliari si applica la norma CEI 23-19, per quelli ad uso porta cavi e porta apparecchi a soffitto e a parete si applica la norma CEI 23-32. Per gli altri sistemi di canalizzazione si applicheranno le norme CEI specifiche, ove esistenti. Il numero dei cavi installati deve essere tale da consentire un'occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei canali, secondo quanto prescritto dalle norme CEI 64-8. Per il grado di protezione contro i contatti diretti, si applica quanto richiesto dalle norme CEI 64-8 utilizzando i necessari accessori (angoli, derivazioni ecc.); in particolare, opportune barriere devono separare cavi a tensioni nominali differenti. Devono essere previsti per canali metallici i necessari collegamenti di terra ed equipotenziali secondo quanto previsto dalle norme CEI 64-8. Devono essere previste barriere tagliafiama in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio; tali barriere devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari a quelle richieste per gli elementi costruttivi del solaio o parete in cui sono installate. Le caratteristiche di resistenza al calore anormale e al fuoco dei materiali utilizzati devono soddisfare quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

7.3.3 Cassette di derivazione

Per gli impianti sottotraccia le cassette di derivazione e di passaggio, dovranno essere del tipo ad incasso di dimensioni adeguate al diametro dei tubi ed alla sezione e numero dei conduttori, e avranno il coperchio di chiusura in resina fissata con viti; per quelli in vista le cassette saranno in pvc con coperchio in polipropilene, o nel caso di coperchio trasparente in policarbonato, con grado di protezione IP55 dotate di chiusura del coperchio con viti isolanti ad un quarto di giro con indicazione I-O che permettano di mantenere il coperchio fissato alla cassetta in un punto in condizione di cassetta aperta per manutenzione. I raccordi tubo-scatola o tubo-apparecchiature dovranno sempre essere effettuati a mezzo di pressatubo. Per gli impianti eseguiti con l'impiego di canaline le derivazioni saranno ottenute con cassette stagne raccordate con pressacavi. Nelle cassette di derivazione lo spazio occupato dai morsetti e dai cablaggi non deve superare il 50% del massimo disponibile, inoltre l'installazione al loro interno di altri componenti elettrici che normalmente dissipano una potenza non trascurabile è ammessa solo se le cassette sono conformi alla Norma CEI 23-49 e la potenza totale dissipata all'interno della

cassetta moltiplicata per 1,2 sia minore di quella dissipabile dalla cassetta stessa. In questo caso le cassette dovranno essere dotate di dispositivo di supporto adatto a sostenere tali dispositivi (es. barra DIN). Le derivazioni dei circuiti di distribuzione dovranno essere eseguite con tubazioni protettive distinte per ciascuno apparecchio derivato (interruttore, deviatore, presa, ecc.). Qualora dovesse presentarsi l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette distinte. Fra due scatole consecutive le condutture potranno avere al massimo tre curve. Le curve dovranno essere sagomate a caldo per diametri fino a 25 mm. Le cassette di derivazione saranno resistenti al fuoco secondo le Norme CEI 64-8, Cap. VII, tabella IV ed avranno le seguenti caratteristiche:

- Cassette di derivazione per installazione in ambienti ordinari
- esecuzione da incasso;
- costruzione in resina termoplastica;
- forma rettangolare;
- coperchio con sistema di chiusura con viti;
- accessori di installazione: piastrine di accoppiamento, separatori interni.

Cassette di derivazione per installazione in ambienti molto umidi, bagnati o esposti alle intemperie:

- esecuzione protetta da parete grado di protezione minimo IP 55;
- costruzione in materiale termoplastico;
- accessoriabili con pressacavi e raccordi tubo/scatola IP 66 in gomma o bocchettoni, morsettiere monoblocco, piastra di supporto per apparecchiature;
- cassette di tipo preforato;
- le forme rettangolari o quadrate devono avere le seguenti dimensioni minime: 100x100x50, 120x100x50, 150x120x70, 240x200x90, 370x300x120

Nell'esecuzione degli impianti si dovranno prima mettere in opera tubi e scatole, e poi, chiesto ed ottenuto il benestare della Direzione Lavori, introdurre i conduttori.

7.4 CAVI E CONDUTTORI

7.4.1 Isolamento dei cavi

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07, nel caso di posa interrata la tensione nominale (U_0/U) dovrà essere non inferiore a 0,6/1 kV, simbolo di designazione 1. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore. I cavi per energia con tensioni nominali $U_0/U = 100/100$ V tipo FTE40M1, devono essere utilizzati esclusivamente per i collegamenti degli apparati dei sistemi fissi automatici di rivelazione e segnalazione manuale allarme d'incendio, collegati o meno ad impianti d'estinzione o ad altro sistema di protezione (sia di tipo attivo che di tipo passivo), destinati ad essere installati in edifici, indipendentemente dalla destinazione d'uso; sono idonei per posa fissa protetta in condotti montati in superficie o incassati o in sistemi chiusi simili, possono essere inoltre posati nella stessa conduttura con circuiti di sistemi elettrici con tensione nominale verso terra fino a 400V, tipicamente i sistemi di

potenza 230/400V. Tale caratteristica è garantita dalla marcatura sul cavo $U_0 = 400V$. Non devono essere utilizzati per altri impieghi: illuminazioni di emergenza, alimentazione di sistemi di evacuazione forzata di fumo e calore, elettroserrature o comandi di emergenza o altre applicazioni simili che hanno tensione di esercizio superiore ai 100 V in c.a. per questi impianti si devono impiegare i cavi rispondenti alle norme CEI 20-45.

7.4.2 Colori distintivi dei cavi

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722 (HD308). In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone. Per i circuiti a corrente continua si devono utilizzare i colori rosso (polo positivo), bianco (polo negativo), tutti gli altri colori, ad eccezione dei singoli colori verde e giallo che sono vietati, possono essere usati per i circuiti ausiliari

7.4.3 Sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL. a) le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono: 0,75 mm² per i circuiti di segnalazione e telecomando; 1,5 mm² per illuminazione di base; 2,5 mm² per derivazione prese a spina di tipo 10/16 A; b) sezione minima dei conduttori neutri: la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mm², la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.1, 524.2, 524.3, 543.1.4. delle norme CEI 64-8.

7.4.4 Cavi elettrici per energia

I cavi elettrici per essere installati permanentemente in fabbricati e in opere di ingegneria civile devono rispondere al Regolamento CPR, siano essi per il trasporto di energia, di segnale o di trasmissione dati. La scelta del tipo di cavo dipenderà dal luogo di installazione, dal livello di rischio e dalla destinazione d'uso dei locali. Nella scelta dei cavi, si dovrà prestare particolare attenzione:

- alla propagazione del fuoco lungo i cavi;
- allo sviluppo dei fumi;
- allo sviluppo di gas tossici e corrosivi.

A tal fine, la scelta dei cavi dovrà ricadere su cavi con le caratteristiche di reazione al fuoco tra quelle riportate CEI UNEL 35016 in relazione alle prescrizioni installative dettate dalla norma CEI 64-8

- cavi con classe di reazione al fuoco Eca (CEI EN 50575) quando sono installati individualmente o sono distanziati tra loro non meno di 250 mm nei tratti in cui seguono lo stesso percorso, oppure quando i cavi sono installati individualmente in tubi protettivi o involucri con grado di protezione almeno IP4X.

- cavi con classe di reazione al fuoco almeno pari a Cca-s3,d1,a3 (EN 50575) quando sono installati in ambienti chiusi e quando la quantità di cavi risulta essere maggiore della quantità di cavo calcolato secondo le prescrizioni della Norma EN 50399 per le prove, devono essere adottati provvedimenti ulteriori come il posizionamento di sbarramenti, barriere e/o altri provvedimenti come indicato nella norma CEI 11-17. Inoltre, devono essere previste barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di solai o pareti che delimitano il compartimento antincendio. Per maggior chiarezza e per facilitare l'impresa nella scelta dei cavi da adottare sulla relazione tecnica IE-RT viene riportata una tabella riepilogativa con le indicazioni delle classi di prestazione in funzione del livello di rischio. Mentre sulle schede allegate allo stesso documento sono riportate le specifiche tecniche dei cavi che possono essere utilizzati.

Tipologia di cavi classificati secondo il Regolamento CPR - Norma CEI UNEL 35016:

- cavi aventi classe di reazione al fuoco B2ca-s1a,d1,a1
- cavi aventi classe di reazione al fuoco Cca-s1b,d1,a1
- cavi classe di reazione al fuoco Cca-s3,d1,a3

I cavi da utilizzare in questo appalto dovranno essere scelti tra quelli sotto indicati, le caratteristiche degli stessi sono riportate nelle schede allegate alla relazione tecnica "D_03_05_00", nella raccolta schemi unifilari dei quadri elettrici "TAV_IE_11_00", nella relazione di calcolo "D_05_06_00" e nelle planimetrie grafiche.

- CAVO FS17 450/750 V
 - CPR (UE) n° 305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione
 - Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
 - CEI UNEL 35716 Costruzione e requisiti
 - CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma
 - 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione
 - 2011/65/CE Direttiva RoHS
- CAVO H07Z1-U Type 2 450/750 V
 - Riferimento Normativo/Standard Reference EN 50525-3-31 - CEI 20-107/3-31 Costruzione e requisiti
 - CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma
 - CEI EN 60332-3-24 - CEI 20-22 III Propagazione incendio
 - CEI EN 50267-2-1 - CEI EN 50267-2-2 Emissione gas
 - CEI EN 60684-2
 - CEI EN 61034-2 Emissione fumi
 - 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione
 - 2011/65/CE Direttiva RoHS
 - CA01.00477 Certificato IMQ
- CAVO FG16R16 0,6/1 kV
 - CPR (UE) n° 305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione
 - Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014

- CEI 20-13 - CEI UNEL 35318 Costruzione e requisiti
 - CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma
 - 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione
 - 2011/65/CE Direttiva RoHS
- CAVO FG16OR16 0,6/1 kV
 - CPR (UE) n° 305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione
 - Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 135016:2014
 - CEI 20-13 - CEI UNEL 35322 Costruzione e requisiti
 - CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma
 - 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione
 - 2011/65/CE Direttiva RoHS
- CAVO RG16R16 0,6/1 kV
 - CPR (UE) n° 305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione
 - Cca - s3, d1, a3 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
 - CEI 20-13 - CEI UNEL 35376 Costruzione e requisiti
 - CEI EN 60332 - 1-2 Propagazione fiamma
 - 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione
 - 2011/65/CE Direttiva RoHS/RoHS
- CAVO FG17 450/750 V
 - CPR (UE) n° 305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione
 - Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
 - CEI 20-38/CEI UNEL 35310 Costruzione e requisiti
 - CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma
 - 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione
 - 2011/65/CE Direttiva RoHS/RoHS
- CAVO FG16M16 0,6/1 kV
 - CPR (UE) n° 305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione
 - Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
 - CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 Costruzione e requisiti
 - CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma
 - 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione
 - 2011/65/UE Direttiva RoHS
- CAVO FG16OM16 0,6/1 kV
 - CPR (UE) n° 305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione
 - Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
 - CEI 20-13 - CEI UNEL 35324 Costruzione e requisiti
 - CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma
 - 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione
 - 2011/65/UE Direttiva RoHS
- CAVO FG16OM16 0,6/1 kV
 - CPR (UE) n° 305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione

- Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
- CEI 20-13 - CEI UNEL 35328 Costruzione e requisiti
- CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma/Flame propagation
- 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive
- 2011/65/UE Direttiva RoHS/RoHS Directive
- CAVO ARG16M16 0,6/1 kV
 - CPR (UE) n° 305/11 Regolamento Prodotti da Costruzione
 - Cca - s1b, d1, a1 Classe conforme norme EN 50575:2014 + A1:2016 e EN 13501-6:2014
 - CEI 20-13 Costruzione e requisiti
 - CEI EN 60332-1-2 Propagazione fiamma
 - 2014/35/UE Direttiva Bassa Tensione
 - 2011/65/CE Direttiva RoHS

7.4.5 Circuiti di segnale

I cavi dei circuiti di segnale e comando, quindi a bassissima tensione, devono essere posati in tubazioni distinte o in scomparti riservati di canaline portacavi. In deroga alla presente prescrizione, su autorizzazione della Direzione Lavori, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore e adeguatamente schermati. I cavi dei circuiti SELV devono essere installati conformemente a quanto indicato negli specifici articoli della CEI 64-8.

7.4.6 Connessioni

Le connessioni fra conduttori devono essere realizzate esclusivamente con morsettiere unipolari a più vie o a singola via, del tipo volante o fissate su guida din e devono essere eseguite esclusivamente nelle cassette di derivazione.

Detti morsetti devono essere del tipo a mantello, a serraggio indiretto mediante piastrina di rame stagnato e vite imperdibile, involucro ad invito dei conduttori da serrare, isolati in polycarbonato con grado di autoestinguenza VO (UL 94), grado di protezione IP 20, tensione nominale 450 V e temperatura massima di funzionamento 85 ° C, rispondenti alle norme CEI 23-20 e CEI 23-21 II edizione. Nelle connessioni fra conduttori ed apparecchiature elettriche, i conduttori devono, quando necessita, essere dotati di capicorda ad attacco rotondo.

7.4.7 Giunzioni per cavi BT

Le giunzioni di cavi bt devono essere realizzate mediante sistemi certificati e rispondenti alle seguenti caratteristiche e specifiche: giunzioni realizzate entro involucri plastici isolanti di adeguata robustezza ed autoestinguenti; isolante primario costituito da resina di tipo epossidico o poliuretanico, oppure gel polimerico reticolato a base siliconica; Classe 2 ottenuta con la combinazione di isolante primario (resina o gel) e involucro esterno isolamento per cavi 0,6/1 kV; Temperatura massima di funzionamento 80 ° C; Protezione assoluta del giunto (IP 68) anche in caso di sommersione della muffola. Elementi di un impianto di terra.

7.5 Apparecchi di comando e prese a spina

Negli impianti incassati gli interruttori, i deviatori, i pulsanti e le prese saranno del tipo modulare con fissaggio a scatto su telai rettangolari, in materiale termoplastico, fissati con viti alle cassette di contenimento tipo 503. In tutti i locali in cui non sono richiesti impianti con grado di protezione maggiore di IP2x, tutte le placche di copertura delle apparecchiature da incasso saranno in abs nel colore scelto dalla Direzione Lavori. Negli impianti a parete gli interruttori, i deviatori, i pulsanti e le prese saranno del tipo componibile con fissaggio a scatto su telaio in plastica o lega leggera senza o con coperchio atto a garantire, il grado di protezione adeguato al luogo di installazione. In ambienti umidi, bagnati, a maggior rischio in caso di incendio, ecc.) i contenitori dovranno essere conformi alla norma CEI 60670-1. Tutti gli organi di comando del tipo civile devono avere una portata non inferiore a 10A e tensione nominale 220V, quelli dotati di protezione dalle sovracorrenti devono possedere un potere di interruzione minimo 3KA alla tensione di 250V 50Hz e saranno del tipo unipolare con neutro apribile. Le prese di corrente a spina dovranno di norma avere contatti di terra centrali ed essere adatte per spinotti tondi diametro 4 mm. quelle da 10A e diametro 5 mm. quelle da 16 A, essere dotate di schermo di sicurezza mobile che impedisca l'inserimento di un qualsiasi corpo filiforme che possa venire a contatto con parti in tensione, al fine di assicurare il grado di protezione contro i corpi estranei non inferiore a IP 21 e di morsetti a piastrina con viti imperdibili. Nel cablaggio del tipo (entra-esci) i morsetti devono essere adatti a tale scopo, questo tipo di collegamento è concesso per un numero di prese non superiore a 4. Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità) sia per particolari utilizzatori elettrici usati le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni. Le prese di tipo industriale devono essere in materiale plastico autoestinguente grado di protezione IP55/67. In esecuzione da parete con interruttore di blocco lucchettabile e non e con vano DIN per l'alloggiamento di organi di protezione di tipo modulare. Tutti i componenti di cui sopra devono essere corredati di marchio di qualità.

Norme di riferimento:

- CEI 23-3: Interruttori automatici per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415 V in corrente alternata)
- CEI 23-5: Prese a spina per usi domestici e similari
- CEI 23-9: Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare: Prescrizioni generali
- CEI 23-12: Prese a spina per usi industriali

7.5.1 Scatole, supporti e placche

- centralini per l'installazione centralizzata di apparecchi
- modulari della serie civile
- scatole incasso: rettangolari fino a 3 frutti
- scatole da parete: rettangolari fino a 3 frutti modulari
- supporti: fino a 3 frutti modulari
- placche: in alluminio anodizzato o in resina

- grado di protezione da IP 31 a IP 55, installazione da parete e da incasso, in alluminio o in resina antiurto.

7.5.2 Prese telefoniche

- marchio ASST (Azienda di Stato per Servizi Telefonici), con o senza contatto di interruzione della linea a valle;
- di tipo europeo o americano.

7.5.3 Apparecchi di segnalazione e comando

Saranno utilizzati pulsanti, suonerie, ronzatori, portalampada, predispositore a Jack, relè bistabili e monostabili, intermittente per pilotaggio relè, relè serie, complesso richiesta udienza con le caratteristiche di seguito descritte.

7.5.4 Frutti

- esecuzione IP 40 oppure IP 44
- modularità e componibilità
- fissaggio e rimozione rapidi dei frutti mediante attrezzo
- fissaggio delle placche mediante viti oppure a pressione

7.5.5 Apparecchi di comando (per usi domestici e similari)

- tensione nominale: 250 V ~ 50Hz
- corrente nominale da 10 a 16 A
- sezione nominale del conduttore connettibile: fino a 4 mmq
- tipi di apparecchi: interruttore unipolare e bipolare, commutatore, deviatore, invertitore, pulsante, relè interruttore (a sequenza ciclica)

7.5.6 Prese a spina (per usi domestici e similari)

- Riferimenti normativi: Norme CEI 23-16 e 23-5
- Tensione nominale: 250 V ~ 50 Hz
- Tipologie:
 - presa di sicurezza con alveoli segregati (grado 2.2) 2P+T 10, 16 A
 - presa con alveoli schermati (grado 2.1) 2P+T 10, 16 A, morsetti doppi
 - presa con alveoli schermati, tipo bipasso (grado 2.1) 2P+T 10/16A, morsetti doppi
 - presa con alveoli schermati, tipo SCHUKO (grado 2.1) 2P+T 10/16A, con terra centrale e laterale tipo P30

7.5.7 Prese industriali

Norme di riferimento:

- CEI 17-11: Interruttori di manovra, sezionatori in aria e unità combinate con fusibili per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V.
- CEI 17-13: Apparecchiature costruite in fabbrica - ACF - (quadri elettrici) per tensioni non superiori a 1000 V e per corrente continua e tensione nominale non superiore a 1200 V.
- CEI 23-12: Prese a spina per usi industriali.

7.5.8 Prese CEE 17 con interruttore, blocco di sicurezza e dispositivi di protezione incorporati

- tensione nominale 380/220 V~
- corrente nominale da 16 a 63 A
- dispositivi di protezione: fusibili, interruttore automatico magnetotermico bipolare
- blocco della spina
- installazione singola direttamente a parete oppure singola o in batteria
- involucro protettivo in resina resistente al calore anormale (750 ° C filo incandescente), in esecuzione protetta con grado di protezione da IP 44 a IP 65 (CEI 70-1)

7.5.9 Prese CEE 17 con interruttore a blocco di sicurezza, equipaggiabili con dispositivi di protezione ed accessori

- equipaggiabili con: interruttori automatici magnetotermici, interruttori automatici magnetotermici differenziali, basi per fusibili, morsetti, salvamotori;
- altre caratteristiche come sopra. Prese CEE 17 con trasformatore di sicurezza
- esecuzione protetta con grado di protezione IP 44
- tensione alla presa (CEE 17 2P 16A) 24V 50Hz
- potenza prelevabile continuativa 200 VA
- trasformatore di sicurezza 220/24V conforme a Norme CEI 14-6
- protezione con fusibili sul circuito primario e secondario
- interruttore di disinserzione del circuito primario a spina disinserita

7.5.10 Apparecchi di protezione (Interruttori di manovra)

- tensione nominale 250V, ~ 50 Hz
- corrente nominale 10, 16 A
- unipolare, unipolare con neutro, bipolare con un polo protetto
- doppia apertura con contatti sinterizzati
- potere di interruzione non inferiore a 3 kA alla tensione nominale

7.6 Apparecchi di illuminazione

Le tipologie di apparecchi illuminanti previsti a progetto sono:

7.6.1 Apparecchi illuminanti per aule

apparecchio illuminante LED 36W dim. 600X600cm con alimentatore DALI esistente da smontare, pulire e rimontare.

7.6.2 Apparecchi illuminanti per locali tecnici

Apparecchio illuminante stagno a plafone, sorgente luminosa LED 4556 lm; potenza 40 W; protezione IP65 tipo Liicht Xflat Tri Proof Light I700247 o similare equivalente;

7.6.3 Apparecchi illuminanti per spogliatoi e servizi igienici

Lampada LED circolare potenza 20W temperatura di colore 3000K per installazione a controsoffitto tipo NOVALUX SLIM O S.E.

7.6.4 Apparecchi illuminanti per illuminazione d'emergenza per interni

- Autonomo con supervisione centralizzata
- Autonomia: 1h
- Tipo: SE - Solo Emergenza
- Flusso luminoso minimo in emergenza (EN 60598-2-22): 300lm
- Flusso luminoso con rete: 300lm
- Batteria: Li-FePO4 3,2V 1,5Ah
- Tempo di ricarica batteria: 6h
- Alimentazione: 230Vac
- Potenza assorbita con batteria carica: 5,6W
- Classe di isolamento: II
- Grado di protezione: IP42
- Grado di protezione contro impatti meccanici: IK08
- Temperatura di funzionamento: da 0° C a +40° C
- Colore: Bianco
- Distanza di visibilità con pittogramma (EN 1838): 17 m
- Conforme alle normative europee: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384
- Rischio fotobiologico esente secondo EN 62471
- Conforme a RoHS2 2011/65/UE
- Glow wire 850 ° C
- Installazione: parete, soffitto, bandiera*, blindo luce*, incasso*,
- Garanzia 5 anni
- Caratteristiche sorgente luminosa
- Fonte luminosa: 3 LED
- Temperatura colore: 6000K
- Tipo Linergy LEDY 300LM 1H SE/SA IP42 SPY SYSTEM o s.e.

7.6.5 Apparecchi illuminanti per illuminazione d'emergenza ed ordinaria per esterni

- Sensore di movimento e crepuscolare regolabile
- Funzione: autonomo con supervisione centralizzata
- Autonomia: 1h
- Tipo: SA (Sempre Acceso, controllato da sensore movimento e crepuscolare integrati)
- Flusso luminoso minimo in emergenza (EN 60598-2-22): 445lm
- Flusso luminoso con rete: 1340lm
- Batteria: Li-FePO4 6,4V 1,5Ah
- Tipo batteria: Litio ferro fosfato
- Tempo di ricarica batteria: 12h
- Segnalazione eventuale batteria non collegata
- Alimentazione: 230Vac
- Potenza assorbita con batteria carica: 14,0W
- Classe di isolamento: II

- Grado di protezione: IP65
- Temperatura di funzionamento: da 0° C a +40° C
- Colore: Grigio
- Conforme alle normative europee: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384
- Rischio fotobiologico esente secondo EN 62471
- Conforme a RoHS2 2011/65/UE
- Glow wire 850 ° C
- Installazione: parete, soffitto
- Sorgente luminosa: 42 LED
- Temperatura colore: 4000K
- Tipo Linergy Moon LED ML1503 o s.e.

7.6.6 Apparecchi illuminanti per illuminazione d'emergenza per esterni

Funzione: Spy System (autonomo con supervisione centralizzata)

- Autonomia: 2h
- Tipo: SE (Solo Emergenza, non permanente)
- Flusso luminoso minimo in emergenza (EN 60598-2-22): 578lm
- Batteria: Li-FePO4 9,6V 1,5Ah
- Tipo batteria: Litio ferro fosfato
- Tempo di ricarica batteria: 12h
- segnalazione eventuale batteria non collegata
- Alimentazione: 230Vac
- Potenza assorbita con batteria carica: 1,0W
- Classe di isolamento: II
- Grado di protezione: IP65 (faretto), IP20 (modulo elettronico)
- Temperatura di funzionamento: da 0° C a +40° C
- Colore: Grigio - RAL 9006
- Conforme alle normative europee: EN 60598-1, EN 60598-2-22,
- EN 61347-1, EN 61347-2-7, EN 61347-2-13, EN 62031, EN 62384
- Rischio fotobiologico esente secondo EN 62471
- Conforme a RoHS2 2011/65/UE
- Glow wire 850 ° C
- Installazione: a soffitto con accessorio
- Garanzia 5 anni
- Tipo Linergy Viald VA1505 o s.e.

7.6.7 Centrale di supervisione impianto illuminazione di emergenza

- Centrale di Supervisione per impianti di illuminazione di sicurezza, munita di microprocessore in grado di eseguire automaticamente controlli centralizzati periodici per verificare lo stato di efficienza di un impianto di illuminazione di emergenza. Interfaccia della centrale implementata

su Web Server accessibile da remoto da qualsiasi PC con qualunque browser internet. Numero di apparecchi collegabili 98 su due linee bus. Porta ethernet con protocollo TCP/IP per collegamento Ethernet / Internet. Autoacquisizione via software per l'identificazione degli apparecchi tramite Bus RS485. Possibilità di connessione remota, gestione di 3 gruppi logici di apparecchi, batteria Li-FePO4 per 4h di autonomia in assenza di rete. Dotata di 2 LED verdi per segnalazione presenza rete e sistema in funzione, di un LED rosso per segnalazione anomalia.

- Possibilità di gestire fino a 3 tipi di report: stampa completa dei test (test report), stampa riassuntiva dei test (short report lamps) e stampa delle informazioni impianto (panel data report). Predisposizione per installazione su guida Din 12 moduli.
- Alimentazione 230Vac 50Hz;
- Assorbimento..... 10 VA
- installazione su..... guida Din 12 moduli
- Batteria tampone..... 1 x Li-FePO4 3,2V 3Ah
- Autonomia in mancanza di rete..... 4 ore
- Numero max di lampade gestite..... 98
- Lampade collegabili..... 98 + espansioni
- Bus dati lampade..... RS485 – 2 fili polarizzati
- Interfacce esterne..... n° 1 RJ-45 per rete Ethernet;
- Porta stampante: n° 1 Seriale per stampante opzionale
- Protocollo Ethernet: Porta RJ-45 per rete Ethernet TCP/IP con web server
- grado di protezione: IP 20
- Guida DIN 12 moduli
- Stampa di report dettagliati tramite il modulo stampante opzionale
- 3 LED di segnalazione stato
- Memoria non volatile dei test ed eventi eseguiti sull'impianto
- Scambio dati con apparecchi d'emergenza su bus dati a due fili con protocollo di sicurezza
- Gestione di 3 gruppi logici di lampade • Porta Ethernet con protocollo TCP/IP per collegamento intranet/internet
- Tipo Linergy Spy System SS1109 o s.e.

7.6.8 Apparecchi illuminanti per palestra

Proiettore esistente installato a parete con sorgente LED da smontare, pulire e rimontare

7.7 Apparecchi di comando

Nell'ambito del presente progetto si prevede l'installazione dei seguenti componenti:

7.7.1 Sensore DALI

Multi sensore per gestione funzioni per il risparmio energetico: sensore a luce costante, sensore di presenza – esistente da smontare, pulire e rimontare

7.7.2 Sensore ON/OFF

Sensore per rilevazione presenza On/Off per installazione ad incasso nel controsoffitto

7.8 Impianto di terra

L'impianto di messa a terra deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8 e quelle della guida CEI 64-12. I collegamenti all'impianto di terra devono risultare chiari e facilmente accessibili. Si dovrà ricorrere a doppi collegamenti al fine di evitare che una singola interruzione sezioni l'impianto elettrico dalla rete disperdente. L'impianto di terra deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprenderà:

- il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno;
- il collettore principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità;
- il conduttore di terra destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore principale di terra. Se i dispersori sono collegati da un conduttore posato in tubazione interrata esso è da considerare come conduttore di terra, mentre se tale conduttore è direttamente interrato è da considerare come un dispersore;
- il conduttore di protezione, che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra), o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione, con parti metalliche accessibili;
- il conduttore equipotenziale, ha lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

7.8.1 Elementi costituenti l'impianto di terra

- dispersore costituito da elementi di fatto: se l'edificio è costituito da elementi in calcestruzzo armato o se presenta elementi metallici interrati è possibile utilizzarli come dispersori di fatto, mediante saldatura forte di un bullone da 10 MA oppure di una piastra metallica provvista di foro filettato da 10 MA, al fine di realizzare tramite un conduttore, munito di apposito capocorda, il collegamento al collettore principale di terra. Nel caso di tubazioni è opportuno eseguire il collegamento mediante dei collari in acciaio zincato nella parte di proprietà dell'utente. In entrambi i casi occorre garantire la protezione contro la corrosione.
- dispersore costituito da elementi intenzionali: possono essere utilizzati dispersori orizzontali o verticali con configurazione ad anello o a maglia. Nel caso in cui non sia possibile eseguire scavi, si deve ricorrere all'infissione nel terreno di elementi verticali, all'esterno o all'interno dell'edificio, avendo cura di evitare mezzi e sollecitazioni che deformino apprezzabilmente la verticalità del componente o nel caso di elementi accoppiati o avvitati, ne deteriorino il rivestimento o la filettatura. I materiali da utilizzare per il dispersore devono essere preferibilmente omogenei per limitare i problemi di corrosione. Si fa presente che la resistività del terreno non può essere migliorata con trattamenti artificiali. Nel riempimento di scavi per la

copertura dei dispersori, si deve evitare che materiali di scarto (inquinanti) finiscano a contatto col dispersore; il materiale di riempimento deve essere il medesimo o simile a quello dello scavo. In terreni molto ghiaiosi o rocciosi, ove l'infissione di dispersori verticali può provocare forti abrasioni, l'uso di dispersori ramati richiede particolari precauzioni.

- Collettore principale di terra: il collettore principale di terra costituisce il punto di congiunzione, che deve essere accessibile per le verifiche periodiche, tra i conduttori di terra, i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali. Deve essere costituito da una piastra di acciaio zincato a caldo, o rame completo di morsetti viti e bulloni per fissare i capicorda dei conduttori, identificabili mediante targhetta.
- Giunzioni e connessioni: le giunzioni fra i vari elementi devono essere eseguite con idonei morsetti o con saldature forte o alluminotecnica e devono essere ridotte al minimo indispensabile. Le giunzioni soggette a corrosione, specialmente se posate a contatto con il terreno, richiedono una protezione contro la corrosione, ad esempio mediante verniciatura o catramatura o nastratura. Si consiglia che i vari componenti siano, se possibile, dello stesso materiale dei dispersori o con questi compatibili (es. cadmiati, passivati o zincati elettroliticamente). Nella scelta dei morsetti è opportuno dare la preferenza ai tipi che non impongono il taglio del conduttore principale e che permettono di collegare conduttori di sezioni diverse.
- Sezione dei conduttori di terra: i conduttori di terra devono essere conformi a quanto indicato al punto 543.1 e la loro sezione deve essere in accordo con la tabella 54A delle norme CEI 64-8.

8 IMPIANTI SPECIALI

Gli impianti speciali sono gli impianti correnti deboli che completano l'impianto elettrico a servizio dell'edificio.

8.1 Rete trasmissione dati

La rete trasmissione dati sarà costituita dai soli elementi passivi.

prese RJ45 cat6

cavo UTP cat6 del tipo a bassissima emissione di fumi e gas tossici (LSZH).

rack dati 19" da 42 unità

8.2 Impianto rivelazione incendi

8.2.1 Centralina rilevazione fumi:

Centrale rivelazione incendio convenzionale 2 Zone anche di tipo non espandibile

- Compatta, con elevata semplicità d'uso e di programmazione
- Funzionalità quali timer, equazioni logiche ecc.
- Versatilità di bilanciamento uscite autoadattante, ingressi multifunzione, uscite personalizzabili, integrazione funzioni gas ecc
- Connettività mediante bus RS485 e connessione ad internet

- Uscite supervisionate su scheda madre e su schede espansione aggiuntive per attivazione di segnalatori ottico acustici
- Uscita relè personalizzabile
- Uscita segnalazione guasto
- Due uscite 24V di potenza (una costante ed una interrompibile a condizioni definibili dall'installatore);
- Per ogni zona di rivelazione è disponibile un terminale configurabile come uscita open collector (attivabile su condizioni programmabili), come ingresso supervisionato o come interfaccia sensori Gas 4-20mA.
- Interfaccia utente intuitiva con display grafico e LED di segnalazione
- Accessoriabile con combinatore telefonico GSM per riporto allarmi
- Programmabile da pannello frontale oppure mediante PC con connessione RS232 e software di configurazione.
- Scheda opzionale SmartLAN/485

Caratteristiche principali:

- Certificazione EN12094-1
- Scheda a microprocessore supervisionata dall'unità centrale.
- Led di segnalazione (stato, disabilitazioni, guasti).
- Morsetti supervisionati per il comando di estinzione manuale.
- Morsetti supervisionati per il comando Stop estinzione.
- Morsetti supervisionati per controllo pressostato.
- Uscita supervisionata per attivazione dispositivi di estinzione.
- Uscita supervisionata per attivazione segnalatori pre-estinzione.
- Uscita supervisionata per attivazione segnalatori estinzione in corso.

Pulsanti di segnalazione manuale

Pulsante manuale di allarme convenzionale resettabile. Contenitore termoplastico di colore rosso. Per uso interno. Certificazione CPR EN54pt11 LPCB

Pulsante ripristinabile per mezzo di una chiave di plastica (fornita).

Condizione di attivazione indicata tramite banda colorata e led.

Resistenza allarme selezionabile.

Dispositivi di allarme acustici e luminosi

Targa di allarme rossa completa di segnalazione acustica certificata EN54-3 e segnalazione ottica certificata EN54-23. Fornita con la serigrafia "ALLARME INCENDIO".

Certificazione CPR EN54pt3 EN54pt23 W4,6-9,1.

Potenza sonora 1 m 92 dB

Potenza ottica EN54 23 W 4,6 - 9,1

Tensione di funzionamento 11 – 30 Vdc

Dimensioni (l x h x p) 293 x 130 x 75 mm

Consumo 50 mA

Frequenza lampeggio 1 Hz

Cablaggio

Cavi conformi CPR, a bassa emissione di fumo e zero alogeni (LSOH) e non propaganti l'incendio;

Tensione di esercizio uguali o inferiori a 100 V c.a.

Cavi resistenti al fuoco sottoposti a prova in conformità alla CEI EN 50200 (requisito minimo PH 30)

Tensioni nominali di 100 V ($U_0/U=100/100V$);

Conduttori flessibili

Sezione minima 0,5 mmq

costruiti secondo la CEI 20- 105.

Caratteristiche costruttive conformi alla CEI 20-45.

1.1 Impianto videosorveglianza

8.2.2 telecamera

- tipo bullet
- basata su tecnologia IP
- alimentata con sistema PoE
- dotata di ottica di elevata qualità (5MPx).

8.2.3 videoregistratore digitale

- tecnologia di registrazione del tipo incrementale
- registrazione in solo caso di rilevazione movimento
- possibilità di programmare la pre-registrazione fino a 30s prima della rilevazione del movimento
- capacità di archiviazione 1Tb

8.3 Impianto antintrusione

8.3.1 Contatti magnetici

Contatto formato da una base universale che contiene i componenti del sensore e da una cover disponibile nei colori marrone, bianco e grigio. La resinatura completa li rende adatti ad uso in interno o esterno.

Caratteristiche:

- tecnologia antimascheramento
- Antimascheramento magnetico: non è possibile inibire l'apertura del contatto mediante influenzamento magnetico dall'esterno del perimetro protetto
- Garantiscono un livello di sicurezza superiore a quello dei tradizionali contatti a triplo bilanciamento magnetico nelle installazioni ove sia possibile minimizzare la distanza di lavoro tra sensore e magnete
- Scocca in tecnopolimero rinforzato con fibra di vetro
- Coprivite anti-manomissione
- Circuito a doppio bilanciamento elettrico integrato (su ordinazione)

- Montaggio in linea o ad angolo retto senza necessità di staffe accessorie
- Sistema modulare per la protezione del cablaggio
- Possibilità di uscita del cavo dal retro del sensore
- Resinatura completa: adatti ad uso in interno o esterno
- Colore bianco

8.3.2 Rivelatore volumetrico

Doppia tecnologia anti mascheramento 12mt 90 Gradi completa di snodo

Caratteristiche

- Funzionamento AND si ha l'allarme quando entrambe i sensori rilevano intrusione
- Funzionamento BLIND si ha la condizione di allarme come in AND, o con 6 rilevazioni della microonda
- Portata 12 mt 90 gradi
- Alimentazione 12 BLIND cc
- Assorbimento Max 40 mA , Standby 20mA

8.3.3 Centrale antintrusione

- Centrale antifurto in contenitore plastico per impianti antintrusione filari e/o senza filo.
- 8/16 zone di allarme + 1 zona antisabotaggio 24h. Comunicatore con protocolli Ademco Contact ID, 4 + 2 e SIA per istituti di vigilanza.
- Interfaccia telefonica per linea PSTN.
- Programmazione da tastiera (menù a scorrimento) o da PC (software in dotazione).
- Trasformatore 230/17V 25VA incluso.
- Batteria tampone allocabile 12V/7Ah max
- Dimensioni contenitore plastico 295 x 253 x 88mm (L x H x P)

8.3.4 Tastiera di attivazione

Tastiera LED

- LED di zona per visualizzare le tre condizioni della zona
- 8 LED di stato del sistema
- Buzzer volume regolabile con continuità
- Tasti grandi e facili da usare
- Installazione semplice e veloce senza problemi di passaggio dei cavi: i terminali sono sul fondo "

8.3.5 Sirena esterna ad alta intensità sonora

Sirena autoalimentata da esterno con lampeggiante

- Lampeggiante in color azzurro
- Carcassa di polycarbonato
- Potenza acustica di 100 dB a 1m o 85 dB a 3m
- Dispone di tamper antisabotaggio
- Led di supervisione
- La potenza acustica utilizza una tecnologia piezoelettrico, che garantisce un basso consumo durante la fase di allarme

- Alimentazione di 11V ~ 15V CC
- Batteria di 12V CC /2,2Ah (non inclusa)
- Consumo in riposo 8 mA
- Consumo massimo: 150 mA
- Temperatura de funzionamento di -40 ~ +60 gradi C
- Dimensioni: 295 x 210 x 70 mm
- Peso: 700 g
- Certificato EN50131 Grado 2

8.4 Impianto videocitofonico

8.4.1 Posto esterno

- Pulsantiera esterna audio / video
- telecamera a colori
- Uscita per azionamento serratura
- Tasto di chiamata
- Finitura da incasso antivandalo
- Tetto antipioggia
- Comunicazione filare a due fili

8.4.2 Posto interno

- Videocitofono a colori;
- Doppio tasto per azionamento serratura;
- Installazione a parete;
- Comunicazione vivavoce;
- il sistema deve gestire fino a 2 posti interni