



Riqualificazione Quartiere Senzuno

Intervento 1 CUP C33D20004980001 e Intervento 5 CUP C33D20005020001

PNRR : Missione 5 Componente 2 Investimento 2.1 - RIGENERAZIONE URBANA



Progetto esecutivo

data 14.06.2022

22.Disciplinare descrittivo Impianto Elettrico

scala----



progettista
nuvolaB architetti associati

titolare dell'incarico
arch. Jan De Clercq

prime indicazioni sicurezza
arch. David Benedetti

collaboratore
arch. Thomas Franci

impianti idraulici
ing. Marco Benvenuto

impianti elettrici
CMA srl
per. ind. Alessio Diegoli
ing. Franco Cecconi

consulenza paesaggistica
Esther Métails

committente
Comune di Follonica
Settore 4
Lavori Pubblici - Demanio
Manutenzione - Protezione Civile

responsabile del procedimento
arch. Alessandro Romagnoli

revisioni

INDICE

A.	CAPITOLATO TECNICO SPECIALISTICO.....	2
1.	IMPEGNI DELL'IMPRESA VERIFICHE PRELIMINARI.....	2
2.	ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE E SUE RESPONSABILITÀ.....	2
3.	PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA E VERBALE DI ULTIMAZIONE LAVORI.....	4
4.	COLLAUDO DEFINITIVO	5
5.	GARANZIA	5
6.	RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE VERSO LA COMMITTENTE E VERSO TERZI.....	5
7.	ESECUZIONE DISEGNI AS-BUILT E DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ D.M. 22/01/08 N.37	6
8.	MANUALE DI USO E MANUTENZIONE	6
B.	SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI.....	7
1.	PREMESSA.....	7
2.	QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	7
3.	QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE.....	8
3.1.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
3.2.	QUADRI ELETTRICI DERIVATI E DI DISTRIBUZIONE DI ZONA	8
3.3.	QUADRI ELETTRICI DERIVATI E DI DISTRIBUZIONE TERMINALE.....	19
4.	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE	19
4.1.	INTERRUTTORI.....	19
4.2.	PORTAFUSIBILI E FUSIBILI	20
4.3.	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI (SPD)	20
5.	CONTENIMENTO DEI CONDUTTORI	22
5.1.	CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE	22
5.2.	MORSETTI DI GIUNZIONE	22
5.3.	TUBAZIONI DI CONTENIMENTO CAVI.....	22
6.	CONDUTTORI.....	24
6.1.	IMPIANTI ELETTRICI	24
7.	APPARECCHI DI COMANDO E REGOLAZIONE	28
7.1.	APPARECCHIATURE DI COMANDO.....	28
8.	APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	29
8.1.	SCHEDE TECNICHE APPARECCHI ILLUMINANTI	29
C.	ELENCO COSTRUTTORI AMMESSI	33

A. CAPITOLATO TECNICO SPECIALISTICO

1. IMPEGNI DELL'IMPRESA VERIFICHE PRELIMINARI

L'Impresa si impegna a verificare la rispondenza e realizzabilità del progetto ed assume di conseguenza ogni e qualsiasi responsabilità circa la realizzazione degli impianti.

L'Appaltatore ha l'obbligo ed il dovere di prendere visione del progetto di prevenzione incendi confrontandolo con il presente progetto al fine di ottemperare a tutte le richieste dei VV.F. ivi indicate (quali ad esempio i compartimenti, il grado REI delle strutture e degli infissi, e quant'altro attinente).

L'Impresa si impegna inoltre a non richiedere alcun compenso per varianti che si dovessero rendere necessarie in corso d'opera a causa di mancata od errata verifica preliminare degli elaborati di progetto; ogni eventuale variante dovrà essere segnalata in sede di presentazione d'offerta fornendo tutti gli elementi giustificativi di carattere tecnico ed economico.

2. ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE E SUE RESPONSABILITÀ

Gli impianti dovranno essere dati in opera, completi di ogni necessario accessorio e perfettamente funzionanti. Prima di dare corso alle opere, verranno sottoposti per approvazione alla Committenza ed alla Direzione Lavori gli schemi elettrici di dettaglio e costruttivi dei quadri elettrici, sulla scorta del progetto esecutivo, secondo il tipo e le modalità stabilite dalla Direzione dei Lavori.

In particolare verranno forniti i costruttivi dei quadri ed impianti recanti i particolari quali passaggi, montaggi di apparecchiature, staffaggi etc., sui quali l'Appaltatore avrà effettuato tutte le verifiche ed i calcoli necessari.

Detti elaborati verranno debitamente controllati ed approvati dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà tenere in debito conto le interferenze di ogni tipo e sorta con la realizzazione dell'impianto elettrico, e dovrà essere garantita la collaborazione e scambio di informazioni tecniche fra gli esecutori delle opere civili e degli impianti tecnologici.

Saranno tra l'altro a carico dell'Appaltatore:

Fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori;

Montaggio dei materiali stessi a mezzo di personale idoneo e qualificato;

La sorveglianza degli impianti realizzati onde evitare danni o manomissioni da parte di terzi, nei locali in cui detti impianti sono stati eseguiti, tenendo sollevata la Committente di qualsiasi responsabilità o controversia

in merito;

La fornitura di tutti i mezzi d'opera necessari ai lavori e l'approntamento di tutte quelle opere, anche a carattere provvisorio, occorrenti per garantire il fabbisogno elettrico del cantiere;

Lo smontaggio di tutto l'impianto esistente che non venga riutilizzato ed il suo trasporto alla discarica autorizzata;

La costruzione dei magazzini provvisori, qualora non ci sia disponibilità di locali dati dal Committente, per il deposito di apparecchiature, materiali e mezzi di opera necessari all'esecuzione delle opere dell'appalto, nonché il successivo smontaggio e l'allontanamento degli eventuali materiali di risulta non appena ultimati i lavori;

Resta peraltro a carico dell'Appaltatore l'onere di approntare e porre in opera efficaci chiusure dei locali concessi, nonché quello di sgomberare i locali stessi ogni qualvolta ordinato dalla Direzione dei Lavori e comunque all'ultimazione delle opere;

Lo sgombero, a lavoro ultimato, delle attrezzature e dei materiali residui.

Sono incluse nel presente Appalto tutte le opere murarie ed assistenza muraria connesse con la realizzazione dei lavori oggetto dell'Appalto, ed in particolare quelle espressamente menzionate nel presente Capitolato e nei relativi allegati, nonché sfondi, tracce, riprese intonaci, ecc. direttamente interessate all'esecuzione dei lavori.

La fornitura delle opere di carpenteria e di fabbro necessaria per gli impianti quali grappe, staffaggi, supporti, mensole e tiranti ed accessori di ogni genere, nonché di tutti i materiali di consumo occorrenti (nastro, minuteria meccanica, segnafile, capocorda, fascette, collari numerati, collanti etc.)

La verniciatura, con due mani di prodotto antiruggine, di tutti gli accessori di montaggio in ferro, qualora questi non siano opportunamente zincati.

In generale ogni onere necessario a dare i lavori finiti a perfetta regola d'arte senza che la Committenza debba in seguito sostenere alcuna spesa oltre il prezzo pattuito.

La messa a disposizione della Direzione Lavori, in corso d'opera, della strumentazione adeguata, e della manodopera necessaria per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

L'osservanza delle norme dei contratti collettivi di lavoro, delle disposizioni legislative e di quelle che potessero intervenire nel corso dei lavori, relative alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, l'igiene sul lavoro, le assicurazioni degli operai contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, nonché la tutela e protezione ed assistenza dei lavoratori.

L'Appaltatore delle opere in oggetto è altresì responsabile in rapporto alla Committente, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti, anche nei casi in cui il contratto collettivo non disciplini l'ipotesi del subappalto.

Per tutti i lavori debbono essere scrupolosamente osservate, oltre le disposizioni lavoro, quelle disposizioni fornite dalla Committente e Direzione Lavori. In particolare l'assuntore nei riguardi dei propri dipendenti

nonché degli eventuali subappaltatori e terzi da lui dipendenti o demandati, presenti in Cantiere, ha i seguenti obblighi:

far conoscere le caratteristiche del luogo in cui devono operare e dei rischi specifici del luogo stesso;

prendere tutte le precauzioni necessarie per l'esecuzione del lavoro in sicurezza ed in particolare quelle specificate sul permesso di lavoro;

utilizzare personale e mezzi idonei per l'esecuzione del lavoro, tenendo conto dei rischi specificati e degli ambienti in cui i lavoratori si troveranno ad operare;

far adottare al personale impiegato i mezzi di protezione necessari ed esigerne il corretto impiego.

L'assuntore deve predisporre, a sua cura e spesa, tutte le necessarie segnalazioni di pericolo prescritte.

Assicurazione "tutti i rischi" dell'Appaltatore, estesi anche al personale della Direzione Lavori, contro i danni alle opere ed alle attrezzature di cantiere, contro la responsabilità civile verso terzi. La polizza coprirà i danni verificati in seguito a eventi naturali, accidentali o volontari nonché per vizi occulti dell'opera. Tale assicurazione dovrà essere in vigore prima della consegna dei lavori ed avrà corso almeno fino al termine del periodo di garanzia sugli impianti.

Oneri per il collaudo degli impianti effettuata da un ingegnere abilitato di gradimento della Committente, compreso il pagamento della notula professionale ed i contributi di legge per il professionista che effettuerà il collaudo.

Oneri che si renderanno necessari per le denunce alla USL, pratiche ai VV.F, etc.

La fornitura di un cartello indicante il tipo di opere che si realizzano, la ditta esecutrice ed i Progettisti degli impianti. La tipologia e la dimensione del cartello verranno stabilite in accordo con la Direzione dei Lavori.

3. PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA E VERBALE DI ULTIMAZIONE LAVORI

A discrezione della Direzione dei Lavori saranno eseguite in corso d'opera tutte quelle verifiche tecniche e pratiche ritenute opportune.

In particolare potranno essere effettuate le seguenti verifiche:

- Verifica di accertamento della qualità dei materiali impiegati.
- Verifiche preliminari di funzionalità degli impianti;
- Misure di isolamento da effettuarsi tra i conduttori di fase, neutro e di protezione;
- Misure di continuità dei collegamenti equipotenziali all'impianto di terra;
- Verifica della caduta di tensione sui vari circuiti, specialmente per le utenze più distanti;
- Verifica dei livelli di illuminamento nei locali;
- Verifica del coordinamento delle protezioni e delle tarature degli interruttori.

Le prove preliminari di cui sopra, saranno eseguite in contraddittorio fra la Direzione Lavori e l'Appaltatore.

Qualora l'Appaltatore non ripari le deficienze riscontrate entro il termine assegnato, la Committente vi

provvederà direttamente addebitandone la spesa all'Appaltatore.

Anche nel caso in cui risultassero positive le verifiche effettuate a campione, l'Appaltatore rimarrà comunque responsabile delle deficienze che si riscontrassero dopo l'ultimazione dei lavori, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

L'Appaltatore provvederà alla fornitura dei mezzi e della strumentazione necessaria per le opere di collaudo in corso d'opera e per il collaudo definitivo.

4. COLLAUDO DEFINITIVO

L'Appaltatore sarà tenuto ad eseguire i lavori di riparazione e modifica che in sede di collaudo definitivo saranno giudicati necessari, comprese le anomalie riscontrate o la non rispondenza alle prescrizioni normative e di capitolato rilevate.

Qualora da parte della Committente si riscontrasse la necessità di far eseguire solo in parte le opere previste nel progetto esecutivo allegato, i collaudi riguarderanno solamente la parte di lavoro eseguito e non l'intero complesso e la ditta esecutrice dei lavori sarà responsabile solamente delle opere da essa realizzate e di quelle da essa sottoposte a modifica.

5. GARANZIA

Tutti gli impianti oggetto del presente appalto, nel loro complesso ed in ogni loro singola parte ed apparecchiatura, saranno garantiti dall'Appaltatore, nella maniera più ampia e completa, sia per la qualità dei materiali che per il montaggio ed il regolare funzionamento dal giorno dell'ultimazione fino al collaudo, ed in seguito per il periodo **di due anni** a decorrere dalla data di buon esito dello stesso collaudo definitivo.

Durante tali periodi l'Appaltatore presterà gratuitamente e tempestivamente la sua opera per le riparazioni, sostituzioni o ricambi, che si rendessero necessari, a giudizio esclusivo della Direzione Lavori e del Committente, in dipendenza della cattiva qualità dei materiali o dispositivi impiegati o per difetti di esecuzione o costruzione anche se non fossero stati riscontrati in sede di collaudo.

6. RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE VERSO LA COMMITTENTE E VERSO TERZI

L'Appaltatore è responsabile verso la Committente dell'esatto e puntuale adempimento del contratto, della buona riuscita dei lavori e dell'opera dei suoi dipendenti.

L'Appaltatore è obbligato, senza alcun compenso ad uniformarsi a tutte le leggi e disposizioni in vigore riguardanti la sicurezza dei lavoratori ed avrà ad esclusivo suo carico (nonostante il diritto di sorveglianza della Direzione Lavori) l'onere di rifondere alla Committente, ai suoi dipendenti o preposti ed a terzi i danni che fossero causati per l'esecuzione dell'assunto appalto.

L'Appaltatore assume sopra di sé la responsabilità penale e civile piena ed intera, derivante da qualsiasi causa o motivo ed in special modo da infortuni dipendenti dall'appalto, esonerando quindi la Committente e tutto il personale della Direzione Lavori, che ha solo funzioni tecniche, da qualsiasi responsabilità inerente all'esecuzione dell'appalto e si obbliga di rilevarli da ogni molestia ed azione nessuna esclusa, che eventualmente potessero contro di loro venire proposte.

7. ESECUZIONE DISEGNI AS-BUILT E DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ D.M. 22/01/08 N.37

L'impresa esecutrice dovrà fornire, prima del collaudo definitivo, e comunque entro 15gg dal completamento delle opere, una serie completa di disegni aggiornati secondo quanto è stato realizzato. Verranno fornite tre copie più una copia radex nonché copia su dischetto magnetico in formato AUTOCAD (DWG) di tutti gli elaborati grafici aggiornati timbrate e firmate da tecnico abilitato.

Lo standard qualitativo accettato per gli elaborati grafici e documentali, sarà quello che permetterà una facile intelligibilità dei disegni e schemi elettrici, anche ai fini delle manutenzioni e modifiche successive; esso sarà comunque sottoposto all'insindacabile giudizio della D.L.

È obbligo dell'impresa fornire il Certificato di conformità a fine lavori, secondo quanto stabilito dal D.M. 22/01/08 n.37, il deposito del progetto presso il Comune o presso la stazione appaltante nonché relazione di verifica finale a cura e spese dell'impresa e con firma di tecnico abilitato.

8. MANUALE DI USO E MANUTENZIONE

I disegni finali approntati dall'impresa faranno parte di una completa documentazione finale che verrà rilasciata in duplice copia alla committente nella quale saranno raccolte le istruzioni di uso e manutenzione degli impianti, i fascicoli tecnici relativi alle apparecchiature impiegate; il tutto in forma di manuale corredato di indice.

Ulteriori caratteristiche saranno indicate dalla D.L.

B. SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI

1. PREMESSA

Sono di seguito descritte le caratteristiche generali di impiego ed uso, nonché le specifiche costruttive e di posa di maggiore interesse per i componenti dell'impianto elettrico.

Il materiale impiegato nella realizzazione delle opere oggetto del presente capitolato non può derogare dagli standard di qualità riportati nelle presenti specifiche.

2. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Nella scelta dei materiali specificati nella descrizione delle opere di adeguamento si prescrive che:

- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono essere tali da resistere alle azioni meccaniche corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio;
- tutti i materiali per l'esecuzione delle opere previste nel presente progetto devono avere caratteristiche e dimensioni tali da rispondere alle Norme CEI, alle Norme IEC corrispondenti ed alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore;
- in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali sia prevista la concessione del Marchio di Qualità devono essere muniti del contrassegno del I.M.Q. o dell'equivalente marchio di omologazione del paese CEE di origine;
- le marche elencate al termine delle presenti specifiche si intendono vincolanti

L'approvazione delle marche utilizzate dovrà essere autorizzata per iscritto dalla Direzione dei Lavori. Alcune configurazioni di ingombro ed i disegni di progetto in genere, sono stati valutati tenendo conto di esse; nell'ipotesi che vengano indicati due produttori dello stesso materiale, le dimensioni riportate potranno variare in funzione della scelta effettuata fra i due. **I materiali indicati si devono intendere originali della Casa produttrice.**

3. QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE

3.1. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La costruzione di tutti i quadri elettrici sarà regolata dalle seguenti norme:

- D. Lgs. 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;
- Norme CEI EN 61439 per quadri b.t. e successive varianti.

3.2. **QUADRI ELETTRICI DERIVATI E DI DISTRIBUZIONE DI ZONA**

3.2.1. **DEFINIZIONI - CARATTERISTICHE GENERALI**

All'interno della presente sezione ed ai fini del presente capitolato valgono le seguenti definizioni:

Quadro elettrico	Componente dell'impianto elettrico costituito dall'assemblaggio di apparecchi elettrici (interruttori, contattori relé ecc.) all'interno di una carpenteria mediante l'impiego di accessori di montaggio e cablaggio.
Costruttore del quadro elettrico	Organizzazione che si assume la responsabilità del quadro finito.
Costruttore originale	Organizzazione che ha effettuato il progetto originale e le verifiche in un quadro in accordo con la relativa norma del quadro.

I quadri elettrici oggetto della presente sezione sono realizzati dall'impresa esecutrice impiegando carpenterie, accessori ed apparecchi prodotti in serie da uno dei costruttori indicati nell'elenco marche.

Il costruttore del quadro è tenuto ad attenersi scrupolosamente alle istruzioni di montaggio del costruttore originale; in particolare nell'assemblaggio del quadro si dovranno impiegare esclusivamente gli accessori di fissaggio e di cablaggio previsti dal costruttore rispettando le distanze, gli ingombri, le modalità di montaggio e di verifica ecc. indicate dal costruttore originale nei cataloghi o in apposita documentazione tecnica.

In sede di collaudo il costruttore del quadro potrà così dichiarare la rispondenza alla norma CEI EN 61439 facendo riferimento anche alle caratteristiche nominali dichiarate dal costruttore originale delle apparecchiature nonché alle verifiche effettuate (sempre dal costruttore delle apparecchiature) su realizzazioni similari impieganti componenti di serie.

3.2.2. **CARATTERISTICHE ELETTRICHE PRINCIPALI**

Il quadro elettrico per installazione all'interno o all'esterno sarà costituito da parti indipendenti facilmente componibili mediante l'impiego di bulloni, viti ed accessori.

Corrente nominale del quadro (InA)

È una caratteristica introdotta dalla CEI EN 61439 e indica normalmente la più alta corrente di carico permanente e ammissibile in entrata o comunque la massima corrente sopportabile da un quadro. La corrente nominale deve essere sopportata in ogni caso, rispettando gli opportuni limiti di sovratemperatura della norma.

Corrente nominale di un circuito (InC)

È il valore di corrente che un circuito deve portare mantenendo le sovrature, delle sue parti, entro i limiti specificati nelle condizioni di prova previste.

Corrente nominale ammissibile di breve durata (Icw)

È il valore efficace della corrente di cortocircuito, dichiarato dal costruttore del quadro, che il quadro stesso può portare senza danneggiarsi in condizioni specificate, definite in funzione della corrente e del tempo. Ad un quadro possono essere assegnati valori diversi di Icw per durate diverse (es. 0,2 s; 1 s; 3 s).

Corrente nominale ammissibile di picco (Ipk)

È il valore di picco della corrente di cortocircuito, dichiarato dal costruttore del quadro, che il quadro stesso può sopportare nelle condizioni definite.

Corrente di cortocircuito condizionata (Icc)

È il valore efficace della corrente presunta di cortocircuito, fissata dal costruttore, che il circuito, protetto da un apparecchio di protezione contro il cortocircuito specificato dal costruttore, può sopportare in modo soddisfacente, durante il tempo di funzionamento di questo apparecchio, nelle condizioni di prova specificate.

Tensione nominale (Un)

È il più alto valore nominale previsto della tensione in c.a. (valore efficace) o in c.c, dichiarato dal costruttore del quadro, con cui si può alimentare il (i) circuito(i) principale(i) del quadro. Per circuiti trifase tale tensione corrisponde alla tensione concatenata tra le fasi.

Tensione nominale di impiego (Ue)

È il valore di tensione nominale di un circuito di un quadro che, insieme alla sua corrente nominale, ne determina l'utilizzazione. Per circuiti trifase tale tensione corrisponde alla tensione concatenata tra le fasi. Solitamente in un quadro esiste un circuito principale, con una propria tensione nominale, ed uno o più circuiti ausiliari con proprie tensioni nominali. Il costruttore deve assegnare i limiti di tensione da rispettare per un corretto funzionamento dei circuiti presenti all'interno del quadro.

Tensione di isolamento nominale (Ui)

È il valore di tensione di un circuito di un quadro al quale fanno riferimento la prova di tensione applicata (prova di tenuta a frequenza industriale) e le distanze superficiali.

La tensione nominale di ogni circuito non deve superare la sua tensione d'isolamento nominale.

Tensione nominale di tenuta ad impulso (Uimp)

È il valore di picco dell'impulso normalizzato, in forma e polarità, che il circuito principale del quadro può sopportare in condizioni specificate di prova; alla Uimp sono riferiti i valori delle distanze d'isolamento in aria. Questo valore deve essere uguale o superiore alle sovratensioni transitorie che si verificano nel sistema in cui l'apparecchiatura è inserita.

A riguardo la Norma CEI EN 61439-1 propone due tabelle:

- la Tabella G.1 indica i valori preferenziali di tensione nominale di tenuta di impulso nei diversi punti dell'impianto in funzione della tensione nominale del sistema d'alimentazione e del massimo valore di tensione nominale d'impiego verso terra;
- la Tabella 10 fornisce il valore della tensione di prova corrispondente alla tensione di tenuta ad impulso in funzione dell'altitudine alla quale viene realizzata la prova.

Gli elementi perimetrali e frontali unitamente ai componenti del sistema di distribuzione dovranno garantire le seguenti prestazioni:

Corrente nominale	fino a 6300 A
Normative di riferimento	IEC 61439-2 (IEC 60439-1)
Gradi IP	IP30, IP31, IP40, IP41, IP65
Frequenza nominale	50-60 Hz
Ue (Tens. nominale di impiego)	fino a 1000 V AC/1500 V DC
Ui (Tens. nominale di isolamento)	fino a 1000 V AC/1500 V DC
Uimp (Tens. nom. di tenuta impulso)	12 kV
Icw (Corr. nom di cc di breve durata)	fino a 120 kA
Ipk (Corr. nom. di cc di picco)	fino a 264 kA
Test di vibrazione	IEC 60068-2-57
Test di tenuta antisismica	IEE Std 693
Tenuta arco interno	IEC/TR 61641

Correnti nominali:

- sbarre principali:	quella nominale del sezionatore generale.
- sbarre derivazione:	la somma di quelle nominali degli interruttori interessati.
- partenze cavi:	quella nominale degli interruttori.

Altre caratteristiche:

Tensione ausiliaria disponibile: 220 V c.a. e/o 24V c.a. salvo diversa indicazione

3.2.1. CONDIZIONI DI INSTALLAZIONE

Sotto l'aspetto delle condizioni d'installazione i quadri si distinguono in:

- Quadro per interno:

Quadro destinato a essere utilizzato in locali in cui siano verificate le condizioni Normali di servizio per interno, come specificato nella CEI EN 61439-1 (Condizioni ambientali d'installazione per interno).

Umidità relativa	Temperatura dell'aria	Altitudine
50% (alla temperatura massima di 40° C) 90% (alla temperatura massima di 20° C)	Temperatura massima $\leq 40^{\circ}\text{C}$	Non superiore a 2000 m
	Temperatura massima media in un periodo di 24 ore $\leq 35^{\circ}\text{C}$	
	Temperatura minima $\geq -5^{\circ}\text{C}$	

- Quadro per esterno:

Quadro destinato a essere utilizzato nelle Normali condizioni di servizio per installazioni all'esterno, come specificato nella CEI EN 61439-1 (Condizioni ambientali d'installazione per esterno).

Umidità relativa	Temperatura dell'aria	Altitudine
100% temporaneamente (alla temperatura massima di 25°C)	Temperatura massima $\leq 40^{\circ}\text{C}$	Non superiore a 2000 m
	Temperatura massima media in un periodo di 24 ore $\leq 35^{\circ}\text{C}$	
	Temperatura minima $\geq -25^{\circ}\text{C}$	

3.2.2. CARATTERISTICHE MECCANICHE PRINCIPALI

Le caratteristiche costruttive dei contenitori modulari utilizzati devono essere tali da soddisfare pienamente i seguenti requisiti:

Grandezza	Quadri per piccola distribuzione	Quadri per grande distribuzione
Grado di protezione:	fino a IP55	fino a IP55
Struttura	Lamiera elettrozincata sp. 10/10	Lamiera elettrozincata sp. 10/10 e 20/10
Colore	Nella tonalità RAL	Nella tonalità RAL
Verniciatura	Interna esterna con polveri termoindurenti a base di resine polimerizzate a caldo	Interna esterna con polveri termoindurenti a base di resine polimerizzate a caldo
Resistenza Meccanica	urti fino a 6 J	urti fino a 6 J

Per i quadri chiusi, il grado IP deve essere $\geq 2X$ dopo l'installazione, in accordo con le istruzioni fornite dal costruttore del quadro. Il grado IP per il fronte e per il retro deve essere almeno uguale a IP XXB.

Per i quadri previsti per l'uso all'esterno e senza protezione supplementare (ad esempio una tettoia), la seconda cifra caratteristica della sigla IP deve essere almeno uguale a 3.

La rimozione di parti mobili in un quadro installato è realizzabile in due situazioni diverse:

- 1) la rimozione della parte asportabile di un componente (es: interruttore estraibile, sezionatore estraibile, basetta portafusibili) predisposta per tale funzione, per riparazione, controllo o manutenzione;
- 2) la rimozione di una parte fissa, come flange, pannelli, coperchi o zoccoli, per lavori elettrici, come la realizzazione di nuove linee di entrata o uscita o la sostituzione di cavi esistenti.

Nel primo caso deve essere mantenuto lo stesso grado IP precedente alla rimozione, che in genere è IP2X; gli otturatori di sicurezza, posti sulla parte fissa degli interruttori aperti estraibili, consentono di rispettare tale specifica.

Se il grado IP fosse stato più elevato (es: IP44, IP55 o altro), la parte asportabile sarebbe stata all'interno dell'involucro che, una volta richiuso, deve ripristinare tale condizione.

Nel caso di lavori elettrici, se dopo la rimozione di una parte fissa per mezzo di un attrezzo, il grado di protezione originale non fosse mantenuto, si devono adottare gli opportuni provvedimenti prescritti dalle norme CEI 11-48 e CEI 11-27, per assicurare un adeguato livello di sicurezza agli operatori.

3.2.3. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

3.2.3.1. Forme di segregazione

Per forma di segregazione s'intende il tipo di suddivisione prevista all'interno del quadro. La segregazione mediante barriere o diaframmi (metallici o isolanti) può avere lo scopo di:

- assicurare la protezione contro i contatti diretti (almeno IPXXB), in caso d'accesso ad una parte del quadro posta fuori tensione, rispetto al resto del quadro rimasto in tensione;
- ridurre la probabilità d'innescio e di propagazione di un arco interno;
- impedire il passaggio di corpi solidi fra parti diverse del quadro (grado di protezione almeno IP2X).

Per diaframma s'intende l'elemento di separazione tra due celle, mentre la barriera protegge l'operatore dai contatti diretti e dagli effetti dell'arco degli apparecchi di interruzione nella direzione abituale di accesso.

In particolare la Norma CEI EN 61439-2 evidenzia le forme tipiche di segregazione che si possono ottenere mediante l'utilizzo di barriere o diaframmi.

3.2.3.2. Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti può essere ottenuta sia attraverso la costruzione stessa del quadro, sia mediante provvedimenti complementari da adottare durante l'installazione.

Le misure di protezione contro i contatti diretti sono:

- Protezione mediante isolamento delle parti attive.

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolante che può essere rimosso solo mediante la sua distruzione. Questo isolamento deve essere realizzato con materiali idonei in grado di resistere nel tempo alle sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche a cui possono essere sottoposti durante il servizio. Vernici, pitture, lacche ed altri prodotti analoghi usati da soli non sono generalmente considerati adatti a fornire un adeguato isolamento per la protezione contro i contatti diretti.

- Protezione mediante barriere o involucri

Tutte le superfici esterne devono avere un grado di protezione almeno uguale a IPXXB. Le superfici orizzontali accessibili, fino a un'altezza di 1,6 metri, devono avere grado minimo IPXXD. La distanza tra i dispositivi meccanici previsti per la protezione e le parti attive da essi protette non deve essere inferiore ai valori specificati per le distanze in aria e superficiali. Tutte le barriere e gli involucri devono essere fissati in modo sicuro al loro posto. Tenendo presente la loro natura, dimensione e disposizione, essi devono avere robustezza e durata sufficienti a resistere agli sforzi e alle sollecitazioni che possono manifestarsi in servizio normale, senza ridurre le distanze di isolamento in aria.

- Protezione mediante ostacoli

Questa protezione si applica ai quadri di tipo aperto.

3.2.3.3. Cablaggio Elettrico

I cablaggi realizzati con cavo dovranno essere realizzati con conduttori del tipo non propagante l'incendio CEI 20-22 NO7VK; per quelli eseguiti in barra si userà piatto di rame elettrolitico del tipo a spigoli arrotondati. Le portate nominali dei conduttori saranno scelte in base alle tabelle UNEL 35024-70 e norme CEI 20-22 mentre la scelta delle barrature dovrà essere conforme a quanto prescritto dalle norme CEI 7- 4, fascicolo 211 e successive varianti (considerando il sistema di posa con la superficie maggiore posta in maniera ortogonale rispetto agli appoggi oppure con la stessa superficie parallela ai medesimi con barratura costituita da una o più barre munite di spessori) e con una sovratemperatura di 30 °C su una temperatura convenzionale all'interno del quadro di 40 °C. Il dimensionamento del cablaggio elettrico, sia esso realizzato con conduttori isolati o con barrature, è definito in base al valore assunto dalla corrente di corto circuito in corrispondenza del quadro (valore di cresta in ipotesi di corto circuito trifase simmetrico).

In particolare per i conduttori isolati dovrà essere verificata la seguente condizione:

$$I_{cc}^2 s \leq K^2 S^2$$

dove:

I_{cc} = corrente di corto circuito

s = tempo di intervento delle protezioni

K = coefficiente dipendente dal tipo del conduttore (Cu, Al) e dal tipo dell'isolante (gomma, PVC, ecc.)

S = sezione del conduttore scelto

Le colorazioni relative ai conduttori isolati necessari per il cablaggio risulteranno, salvo diversa disposizione:

colore nero od altri	FASI
colore celeste	NEUTRO
colore giallo verde	TERRA

nel caso in cui si debba utilizzare l'identificazione dei medesimi mediante colore della guaina, i colori di cui sopra saranno gli stessi delle barrature sopramenzionate, con la variante del conduttore di terra che sarà giallo verde invece che di colore giallo.

Ogni conduttore sarà corredato con capicorda del tipo preisolato a compressione e munito di tubetto segnafili agli estremi.

Nel caso in cui non venga definita la corrente di cortocircuito della sezione di impianto in cui viene inserito il quadro, verrà presa come riferimento una $I_{cc}=4,5kA$, pertanto la sezione minima dei conduttori risulterà di $1,5mm^2$ per i circuiti ausiliari e $2,5mm^2$ per i circuiti di potenza.

Nella realizzazione del cablaggio verrà posta attenzione al collegamento dei conduttori affinché non vengano a trovarsi sotto lo stesso capocorda un numero di conduttori maggiore di uno.

Nel caso di circuiti ausiliari il numero di conduttori facenti capo allo stesso morsetto della apparecchiatura

non sarà superiore a due.

Le morsettiere utilizzate saranno in prevalenza del tipo in materiale plastico autoestinguente, a semplice connessione, adatte per l'inserimento su profilati DIN, e corredate di separatore.

La sezione dei morsetti risulterà non inferiore a 4mm² per i circuiti di potenza, e a 2,5mm² per i circuiti di comando, e comunque non inferiore né alla sezione del conduttore di cablaggio né a quella della linea in uscita.

Per la distribuzione dei conduttori saranno utilizzate delle canalette in PVC autoestinguenti del tipo chiuso a lamelle pretranciate e munite di coperchio.

3.2.3.4. Collegamento a terra

La sbarra di terra del quadro che collega l'intera struttura sarà imbullonata all'intelaiatura di ciascun gruppo di unità e dovrà essere dimensionata per il corto circuito nominale assumendo una densità massima di corrente di 100 A/mm².

La sezione minima di detta sbarra non sarà tuttavia inferiore a 50 mm².

Su ciascuna estremità della sbarra di terra si prevederanno dei morsetti adatti al collegamento con il cavo di messa a terra dell'impianto.

3.2.3.5. Cavetteria e circuiti ausiliari

Tutti i circuiti saranno realizzati con conduttori flessibili di sezione non inferiore a 1,5 mm² isolati in materiale termoplastico con tensione nominale non inferiore a 450/750V del tipo non propagante l'incendio secondo le norme CEI 22-20.

I conduttori dei circuiti ausiliari in corrispondenza delle apparecchiature a cui si collegano, verranno contrassegnati con il numero assegnato al filo sullo schema funzionale; in corrispondenza delle morsettiere, oltre a quanto sopra citato e sul lato del morsetto, saranno aggiunti i numeri dal morsetto a cui i conduttori si collegano.

Ciascuna parte terminale dei conduttori sarà provvista di adatti terminali aventi la parte non attiva opportunamente isolata.

Le morsettiere destinate ai collegamenti con cavi esterni al quadro, dovranno essere dimensionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto.

Sarà inoltre previsto un numero di morsetti aggiuntivi in numero pari al 5% dei morsetti utilizzati.

I cablaggi dei circuiti ausiliari all'interno delle relative sezioni di quadro verranno alloggiati entro canalette in plastica munite di coperchio facilmente asportabile.

3.2.3.6. Schemi - Targhe di identificazione

Ogni quadro sarà corredato del relativo disegno "as-built" riportante con la massima precisione lo schema elettrico di potenza e funzionale completo con l'identificazione di ciascun componente impiegato, la vista frontale e la disposizione interna degli apparecchi, l'ubicazione e la identificazione delle morsettiere di ingresso / uscita e dei relativi conduttori.

Le singole unità dei quadri saranno munite di targhe con l'indicazione del servizio cui esse sono destinate; i singoli scomparti contenenti gli interruttori di arrivo o di partenza, dovranno avere targhe sul fronte con l'indicazione del servizio cui essi sono destinati.

Ciascun interruttore o componente risulterà singolarmente siglato in conformità a quanto riportato nello schema. Esternamente esso sarà inoltre individuato da una targhetta riportante chiara indicazione del servizio a cui è destinato.

Si dovranno prevedere cartelli monitori da applicare sulle portelle del quadro e tasche porta documenti da applicare all'interno.

In accordo alla Norma CEI EN 61439-1 art.6.1 ogni quadro sarà dotato di targa identificativa della ditta esecutrice come richiesto dalla, riportante:

- Nome o marchio di fabbrica del costruttore;
- Indicazione del tipo di identificazione o altro mezzo di identificazione che permetta di ottenere dal costruttore del quadro le informazioni attinenti;
- Mezzi di identificazione della data di costruzione;
- IEC61439-x (la specifica pare "x" deve essere specificata)

3.2.4. CORRENTE DI CORTOCIRCUITO E IDONEITÀ DEL QUADRO ALL'IMPIANTO

La verifica della tenuta alla corrente di cortocircuito si basa principalmente su due parametri del quadro che sono:

- la corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw} ;
- la corrente nominale di cortocircuito condizionata I_{cc} .

In base ad uno di questi due valori è possibile stabilire se il quadro è idoneo o meno ad essere installato in un determinato punto dell'impianto.

Deve essere verificato che i poteri d'interruzione degli apparecchi (eventualmente tramite back-up) all'interno del quadro siano compatibili con i valori di cortocircuito dell'impianto.

La corrente nominale ammissibile di breve durata I_{cw} è il valore efficace della corrente relativa alla prova di cortocircuito per 1 s senza apertura delle protezioni, dichiarato dal costruttore del quadro, che il quadro stesso può sopportare senza danneggiarsi nelle condizioni fissate, definite in funzione della corrente e del tempo. Ad un quadro possono essere assegnati valori diversi di I_{cw} per durate diverse (es. 0,2 s; 1 s; 3 s).

La corrente nominale di cortocircuito condizionata I_{cc} è il valore della corrente presunta di cortocircuito dichiarata dal costruttore del quadro che il quadro stesso può sopportare, durante il tempo totale di

funzionamento (tempo di apertura) del dispositivo di protezione contro il cortocircuito, nelle condizioni specificate.

3.2.5. VERIFICHE QUADRI ELETTRICI

Di seguito si riassumono le verifiche previste dalla CEI EN 61439 a carico del costruttore originale e quelle aggiuntive a carico del costruttore finale del quadro.

Il primo (costruttore originale) effettua le verifiche di progetto (ex prove di tipo) che sono:

- Robustezza dei materiali e delle parti del quadro;
- Grado di protezione degli involucri;
- Distanze d'isolamento in aria e superficiali;
- Protezione contro la scossa elettrica ed integrità dei circuiti di protezione;
- Installazione degli apparecchi di manovra e dei componenti;
- Circuiti elettrici interni e collegamenti;
- Terminali per conduttori esterni.
- Proprietà dielettriche;
- Sovratemperatura;
- Capacità di tenuta al cortocircuito;
- Compatibilità Elettromagnetica (EMC);
- Funzionamento meccanico.

In alternativa o in aggiunta, il costruttore originale deriva il quadro attraverso il confronto, con il progetto originale verificato con prove, o tramite valutazione.

Al secondo, il costruttore del quadro, restano le verifiche individuali (collaudo), che comprendono alcuni esami a vista e l'unica prova effettiva e strumentale, che è la verifica dielettrica.

- Proprietà dielettriche (tensione di tenuta a 50 Hz e tensione di tenuta a impulso).

3.2.5.1. Verifica dei limiti di sovratemperatura all'interno di un quadro

La verifica dei limiti di sovratemperatura imposti dalla Norma CEI EN 61439-1 deve essere effettuata con uno o più dei seguenti metodi:

- prove con corrente (in laboratorio);
- derivazione delle caratteristiche nominali, da un progetto/quadro provato, per varianti/quadri simili;
- calcoli, per quadri a scomparto singolo con corrente nominale non superiore a 630 A o per quadri con corrente nominale non superiore a 1600 A.

La Norma CEI EN 61439-1 impone il rispetto degli stessi limiti di sovratemperatura della precedente versione, che non devono essere superati durante la prova di riscaldamento.

Questi limiti di sovratemperatura si applicano per una temperatura media dell'aria ambiente fino a 35°C.

La sovratemperatura di un elemento o di una parte del quadro è la differenza tra la temperatura di questo elemento o di questa parte e la temperatura dell'aria ambiente all'esterno del quadro. Se ad esempio la

temperatura media dell'aria ambiente è maggiore di 35°C, i limiti di sovratemperatura devono essere adattati per questa speciale condizione di esercizio in modo che la somma della temperatura dell'aria ambiente e del limite della sovratemperatura individuale (di un elemento o di una parte) rimanga invariata.

Se la temperatura media dell'aria ambiente è minore di 35 °C è ammesso lo stesso adattamento dei limiti di sovratemperatura mediante accordo tra l'utilizzatore ed il costruttore del quadro.

Nella seguente tabella sono riportati, per le parti del quadro, i limiti di sovratemperatura forniti dalla Norma.

Parti del quadro	Sovratemperature K
Componenti incorporati [¶]	(*) In accordo con le relative prescrizioni delle norme di prodotto per i componenti singoli o, secondo le istruzioni del costruttore del componente [¶] , tenendo in considerazione la temperatura interna del QUADRO
Terminali per conduttori esterni isolati	70 [¶]
Sbarre e conduttori	Limitata da [§] : - resistenza meccanica del materiale conduttore [§]); - possibili influenze sull'apparecchio adiacente; - limite di temperatura ammissibile per i materiali isolanti a contatto con il conduttore; - influenza della temperatura del conduttore sugli apparecchi ad esso connessi; - per i contatti ad innesto, natura e trattamento superficiale del materiale dei contatti.
Organi di comando manuale:	
- di metallo	15 [¶]
- di materiale isolante	25 [¶]
Involucri e coperture esterne accessibili:	
- superfici metalliche	30 [¶]
- superfici isolanti	40 [¶]
Disposizioni particolari di connessioni di tipo a presa e a spina	Determinata dai limiti fissati per quei componenti del relativo apparecchio di cui fanno parte [¶]

[¶] Il termine "componenti incorporati" significa:
- apparecchi convenzionali di protezione e di manovra;
- sottoassiemi elettronici (per es. ponti raddrizzatori, circuiti stampati);
- parti d'equipaggiamento (per es. regolatore, alimentatore stabilizzato di potenza, amplificatore operazionale).

[¶] Il limite di sovratemperatura di 70 K è un valore basato sulla prova convenzionale di 10.10. Un QUADRO utilizzato o provato nelle condizioni d'installazione può avere connessioni il cui tipo, natura e disposizione sono diversi da quelli adottati per la prova; può quindi risultare ed essere richiesta o accettata una sovratemperatura diversa sui terminali di connessione. Se i terminali dei componenti incorporati sono anche i terminali per i conduttori esterni isolati, si deve applicare il corrispondente limite di sovratemperatura più basso. Il limite di sovratemperatura è il più basso tra la sovratemperatura massima specificata dal costruttore del componente e 70 K. In assenza delle istruzioni del costruttore è il limite specificato dalla Norma di prodotto del componente installato ma non superiore a 70 K.

[¶] Per gli organi di comando manuale posti all'interno dei quadri, accessibili solo dopo l'apertura del quadro, per es. manopole d'estrazione d'uso poco frequente, è ammesso un aumento di 25 K su questi limiti di sovratemperatura.

[¶] Se non diversamente specificato, in caso di coperture e involucri che sono accessibili ma che non richiedono di essere toccati in condizioni normali di servizio, è ammesso un aumento di 10 K su questi limiti di sovratemperatura. Superfici esterne e parti sopra i 2 m dalla base del quadro si considerano non accessibili.

[¶] Ciò permette un grado di flessibilità rispetto all'apparecchiatura (per es. dispositivi elettronici) soggetta a limiti di sovratemperatura diversi da quelli normalmente associati agli apparecchi di protezione e di manovra.

[¶] Per le prove di sovratemperatura secondo 10.10, i limiti di sovratemperatura devono essere specificati dal costruttore originale, tenendo in considerazione tutti i punti di misura addizionali ed i limiti imposti dal costruttore del componente.

[¶] Supponendo che tutti gli altri criteri elencati siano soddisfatti, non deve essere superata una sovratemperatura massima di 105 K per sbarre e conduttori di rame nudi.

NOTA 1 I 105 K si riferiscono alla temperatura oltre la quale si può verificare la ricottura del rame. Altri materiali possono avere sovratemperature massime differenti.

NOTA 2 I limiti di sovratemperatura riportati nella presente tabella si applicano ad una temperatura media dell'aria ambiente fino a 35 °C nelle condizioni di servizio ordinario (vedi 7.1). Durante la verifica è ammessa una diversa temperatura dell'aria ambiente (si veda 10.10.2.3.4).

(*) Per quanto riguarda gli interruttori installati in quadro, i limiti di sovratemperatura sono i seguenti:
- 70 K se al terminale è collegato un conduttore isolato;
- 85 K per i terminali degli interruttori ABB, se questi non sono collegati direttamente a conduttori isolati (la sovratemperatura di 85 K è sempre in riferimento alla temperatura ambiente esterna al quadro di 35°C).

3.3. QUADRI ELETTRICI DERIVATI E DI DISTRIBUZIONE TERMINALE

I quadri elettrici per la distribuzione terminale dovranno soddisfare le seguenti specifiche:

- Quadro elettrico per distribuzione terminale in materiale termoplastico autoestinguente (CEI 50-11 prova del filo incandescente a 950°)
- Esecuzione con grado di protezione sull'involucro IP40 o IP55 (CEI 70-1), che sarà mantenuto in fase di installazione, IP 20 all'interno
- Costituzione con fondo chiuso e telaio frontale apribile a vite con copricave prestampate e aperture pretranciate;
- Adatti per l'installazione rapida su rotaia delle apparecchiature modulari
- Ingresso e uscita conduttori realizzati con pressatubo e/o pressacavi per il mantenimento del previsto grado di protezione
- Collegamento conduttori in uscita realizzato con capicorda preisolati; collegamenti di ingresso per gli interruttori e gli altri componenti impiegati, realizzato mediante accessori prefabbricati e/o morsettiere di distribuzione per la alimentazione degli interruttori
- Equipaggiamento modulare: da 2 a 72 moduli da 17,5 mm
- Morsettiere di terra
- Targhe di identificazione schemi e altre caratteristiche

4. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

4.1. INTERRUTTORI

4.1.1. INTERRUTTORI AUTOMATICI SCATOLATI

Gli interruttori automatici di sezionamento e protezione del tipo scatolato conformi alle N. CEI 17.5 saranno dotati di attacchi posteriori e/o anteriori; qualora previsto dovranno potersi corredare di dispositivo di apertura e chiusura a distanza.

Il loro potere di rottura dovrà essere tale da garantire il perfetto coordinamento delle protezioni.

Nella loro scelta si dovrà tenere conto dell'energia passante secondo quanto richiesto dalle norme CEI 64-8.

Le portate saranno quelle indicate nei disegni allegati e le tarature sia termiche che magnetiche dovranno potersi effettuare, quando previsto, dalla parte anteriore senza dover asportare il coperchio dell'interruttore.

Normalmente essi saranno corredati, di contatti ausiliari o di bobine di sgancio. In ogni caso tali accessori saranno installabili senza rimuovere l'interruttore dal quadro.

4.1.2. INTERRUTTORI AUTOMATICI DIFFERENZIALI SCATOLATI

Gli interruttori automatici differenziali del tipo scatolato presenteranno tutte le caratteristiche degli analoghi interruttori scatolati; per il relè differenziale esso potrà essere sia del tipo separato dall'interruttore sia solidale con esso, in funzione delle portate, e con caratteristiche di soglia d'intervento e tempo di intervento regolabili; tali regolazioni dovranno potersi effettuare senza difficoltà.

Dovranno pure essere corredati di dispositivo che segnali l'intervento dal relè differenziale trasportabile anche a distanza a mezzo di contatti ausiliari. I tori di rilevazione dovranno essere di dimensioni adeguate al numero, tipo e sezione di cavo cui si riferiscono; il fissaggio dei tori separati non dovrà pregiudicare la facilità del collegamento e della sostituzione dei cavi.

4.1.3. INTERRUTTORI AUTOMATICI MODULARI

Gli interruttori automatici modulari dovranno essere conformi alle N. CEI 23.3 e 23.18, del tipo per montaggio su profilato DIN con garanzia della tenuta su detto profilato con molle idonee.

Il potere di interruzione minimo sarà di 4.5KA.

Qualora detti interruttori siano corredati di dispositivo differenziale esso potrà essere del tipo a fianco dell'interruttore, e dove previsto dovranno possedere idonei contatti ausiliari per le segnalazioni di stato.

4.2. PORTAFUSIBILI E FUSIBILI

I porta fusibili che verranno installati dovranno possedere una robusta base in materiale dielettrico, contatti e morsetti di rame atti a garantire una perfetta presa sul fusibile e risulteranno corredati di molle di pressione.

Saranno inoltre corredati di separatori fra le singole fasi ed il neutro.

Qualora i fusibili siano accessibili con il quadro sotto tensione, essi saranno del tipo sezionabile protetto, a manovra simultanea.

Ove richiesto saranno corredati da segnalazione di stato riportabile a distanza e segnalazione di fusibile intervenuto.

4.3. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI (SPD)

La realizzazione di un sistema di protezione coordinato contro i fulmini e le sovratensione per impianti elettrici risulta indispensabile per un funzionamento privo di disturbi e problemi dei sistemi elettrici ed elettronici complessi.

I requisiti posti agli SPD per la realizzazione di un tale sistema di protezione contro i fulmini e le sovratensioni nell'ambito del concetto di protezione a zone secondo CEI EN 62305-4 sono stabiliti nella norma IEC 60364 5.534.

Gli SPD impiegati nell'ambito delle installazioni fisse degli edifici, vengono divisi in dispositivi di protezione da sovratensioni di Tipo 1,2 e 3, secondo i requisiti e le sollecitazioni tipiche dei luoghi di installazione

prescelti e provati secondo CEI EN 61643 (CEI 37-8).

I requisiti più elevati rispetto alla capacità di scarica, vengono posti agli SPD di Tipo 1. Questi vengono impiegati nell'ambito dei sistemi di protezione da fulmine e da sovratensioni ai passaggi dalla zona di protezione da fulminazione 0 alla zona 1.

Questi dispositivi di protezione devono essere in grado di condurre le correnti parziali da fulmine con forma d'onda (10/350us) più volte e senza distruggersi e vengono denominati scaricatori di corrente da fulmine. Il compito di questi dispositivi è quello di evitare penetrazioni di correnti parziali da fulmine nell'impianto elettrico di una struttura.

Perciò in base al sistema della rete (TN o TT) questi dispositivi di Tipo 1 vengono installati all'interno dei quadri elettrici generali, a valle (TN) o a monte (TT) dei relè differenziali, con collegamento parallelo verso la barra di terra, con lunghezze dei conduttori che devono essere tenute al minimo possibile dall'installatore specializzato che esegue i lavori.

Nella IEC 60364-5-534 viene perciò suggerito di prevedere una lunghezza complessiva del collegamento dei dispositivi di protezione dalle sovratensioni nelle diramazioni dei conduttori non superiore a 0,5 mt.

Al passaggio dalla zona di protezione da fulminazione 1 alla zona 2 e oltre, vengono impiegati gli SPD di Tipo 2 per la protezione da sovratensioni.

La loro capacità di scarica è di alcune decine di KA secondo la forma d'onda (8/20).

Questi dispositivi di Tipo 2 per rispettare l'impiego coordinato nel sistema energetico, vengono installati all'interno dei quadri di distribuzione elettrica secondaria, rispettando gli stessi criteri installativi sopra citati.

I collegamenti degli scaricatori possono essere soggetti a correnti impulsive, di servizio e di cortocircuito.

Se i dispositivi di protezione dalle sovratensioni vengono installati in parallelo, i collegamenti sul lato fase e verso terra devono essere dimensionati in base ai criteri della protezione contro il corto-circuito secondo CEI 64-8/4 ed in base alla capacità di tenuta alle correnti da fulmine. Nelle schede tecniche dei dispositivi vengono indicati i valori massimi della protezione da sovracorrente, che possono essere utilizzati come protezione di back-up per lo scaricatore.

Generalmente se la corrente dell'interruttore generale del quadro secondario supera la taglia di 63A, la scelta dei fusibili di back-up per i dispositivi di protezione dalle sovratensioni di Tipo 2 deve condurre ad una taglia di 125AgL/gG da inserire nel ramo di derivazione dell' SPD.

Durante l'installazione dei dispositivi occorre accertarsi che la corrente di corto-circuito che scorre effettivamente determini l'intervento della protezione di back-up. Il dimensionamento della sezione del conduttore è dato dalla seguente equazione:

$$k^2 \times S^2 = I^2 \times t$$

dove:

t= tempo di interruzione ammissibile in caso di corto-circuito, in "s";

S= sezione del conduttore in "mm²";

$I=$ corrente di corto-circuito totale in "A";

$k=$ valore del coefficiente di materiale per conduttori in rame e alluminio con diversi materiali isolanti in "Axs/mm²" (secondo IEC 60364-4-43).

5. CONTENIMENTO DEI CONDUTTORI

5.1. CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE

Le dimensioni e la profondità delle cassette devono essere tali da garantire il contenimento agevole di tutti i conduttori in arrivo e partenza, oltre che delle eventuali morsettiere e apparecchiature.

Sono ammesse solamente cassette in materiale metallico o termoplastico di tipo autoestinguente.

Le cassette impiegate dovranno possedere grado di protezione non inferiore a IP40 e dovranno essere metalliche di fusione ovvero in materiale plastico di tipo infrangibile, antiurto ed autoestinguente complete di raccordi espressamente previsti dal costruttore e opportunamente certificati.

Tutte le linee in arrivo, partenza o transito delle scatole di derivazione e smistamento dovranno essere provviste di targhette di identificazione.

5.2. MORSETTI DI GIUNZIONE

Le giunzioni di cavi elettrici di sezione superiore a 6mm² dovranno di norma essere effettuate su morsettiere rispondenti alle relative norme di prodotto e opportunamente fissate alle scatole di contenimento; per sezioni inferiori saranno impiegati morsetti autostringenti a cappello isolato o equivalenti in materiale autoestinguente.

Le terminazioni dei conduttori sugli apparecchi di protezione e comando saranno preferibilmente eseguite con puntalini isolati autoschiaccianti fino a 6mm², e per sezioni superiori con terminali a compressione o sistemi equivalenti.

5.3. TUBAZIONI DI CONTENIMENTO CAVI

Per tutti gli impianti, compresi quelli a tensione ridotta, è consentito soltanto l'impiego di tubazioni di materiale plastico autoestinguente provviste di IMQ e di tubo di acciaio zincato.

I conduttori dovranno essere posti nelle tubazioni rispettando i coefficienti di massimo riempimento previsti dalle Norme CEI.

Le tubazioni rigide in materiale plastico, dovranno essere di tipo pesante, carico di prova allo schiacciamento 750N, conforme a quanto previsto dalle Norme CEI 23-8 e dalle tabelle UNEL 37118-72.

I tubi protettivi in PVC corrugato dovranno essere della serie pesante, rispondente alle Norme CEI 23-14 e varianti ed alle tabelle UNEL 37121/70.

Le tubazioni rigide filettate, in materiale plastico, dovranno essere di tipo pesante, con passo metrico 1.5 ISO, conforme a quanto previsto dal progetto di Norme CEI C274 e pubblicazione IEC 423.

Le tubazioni metalliche da utilizzare dovranno risultare corredate degli accessori espressamente previsti dal costruttore per il collegamento a terra e per il mantenimento del previsto grado di protezione.

6. CONDUTTORI

6.1. IMPIANTI ELETTRICI

6.1.1. PREMESSA

La Comunità Europea, con l'obiettivo di aumentare la sicurezza in caso di incendi, ha incluso i cavi nel regolamento prodotti da costruzione (CPR).

Il regolamento è in vigore per tutti gli Stati dell'UE dal 1° Luglio 2013. L'applicabilità ai cavi elettrici è divenuta operativa dal 10 Giugno 2016 con la pubblicazione della Norma EN 50575 (per la reazione al fuoco) nell'elenco delle Norme armonizzate ai sensi del Regolamento stesso (Comunicazione della Commissione pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, 2016/C 209/03).

Il Regolamento riguarda tutti i prodotti fabbricati per essere installati in modo permanente negli edifici e nelle altre opere di ingegneria civile (esempi: abitazioni, edifici industriali e commerciali, uffici, ospedali, scuole, metropolitane, etc..).

La Commissione Europea, all'interno delle caratteristiche considerate rilevanti ai fini della sicurezza delle costruzioni, ha deciso di considerare per i cavi la reazione, la resistenza al fuoco ed il rilascio di sostanze nocive riconoscendo l'importanza del loro comportamento ed il loro ruolo in caso di incendio.

L'obiettivo della CPR è quello di garantire la libera circolazione dei prodotti da costruzione nell'Unione Europea stabilendo un linguaggio tecnico armonizzato per definire un sistema di classificazione con severi metodi di prova specifici.

CE	← Marcatura CE composta da simbolo "CE"
NB XXXX	← N. di identificazione dell'ente certificatore del prodotto
BALDASSARI CAVI Viale Europa 118/120 55013 Lammari (Lucca) - Italia	← Nome e sede del produttore o marchio di fabbrica
17	← Le ultime due cifre dell'anno in cui è stata affissa per la prima volta
DOP XXXX/17	← N. di riferimento della DoP
EN 50575:2014/A1:16	← N. della Norma Europea applicata come da riferimenti di OJEU
FG160M16 REPERO® PLUS	← Codice identificativo univoco del tipo di prodotto
Alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo.	← Uso previsto del prodotto come da indicazioni contenute nella Norma Europea applicata
Reazione al fuoco: C _{ca} - s1b, d1, a1	← Classe di prestazione

6.1.2. MARCATURA CE

L'appartenenza alle varie classi è certificata e garantita da Enti esterni notificati attraverso il rilascio di un certificato di Costanza di Prestazione.

Il fabbricante quindi potrà redigere la propria Dichiarazione di Prestazione (DoP) e apporre la marcatura CE sui prodotti come dalla seguente etichetta esemplificativa.

È prevista inoltre dal regolamento la sorveglianza sul prodotto (regolamento CE 765/2008) da parte delle autorità nazionali competenti, per proteggere il mercato da cavi non conformi ai requisiti della CPR.

6.1.3. LE CLASSI DI REAZIONE AL FUOCO

Reazione al Fuoco

Definizione: La risposta di un materiale, in condizioni di prova specifiche, nel contribuire, tramite la sua stessa decomposizione, a un incendio al quale è esposto.

Aspetti coinvolti:

- Ritardante di fiamma
- Propagazione di fiamma
- Emissione di fumo
- Emissione di effluenti
- Rilascio di calore

Resistenza al Fuoco

Definizione: La capacità di un elemento di una costruzione edile di soddisfare per un determinato periodo di tempo la funzione di capacità di carico richiesta, dell'integrità e/o dell'isolamento termico specificati in una prova di resistenza al fuoco standard.

Aspetto coinvolto:

- Continuità dell'alimentazione elettrica in caso di incendio

Norma sulla reazione al fuoco dei prodotti EN 50575

AMBITO

- Requisiti per la reazione al fuoco e il rilascio di sostanze pericolose
- Metodi di prova per la reazione alle classi di reazione al fuoco
- Valutazione e verifica della costanza della prestazione (*Assessment and Verification of Constancy of Performance – AVCP*), inclusa la prova iniziale e il controllo della produzione in fabbrica (*Factory Production Control – FPC*)
- Marcatura, etichettatura e imballaggio
- Allegato informativo sulle clausole riguardanti le disposizioni della Regolamentazione sui prodotti da costruzione EU, includendo l'ambito e le relative caratteristiche, le procedure per l'attestazione della conformità, la Dichiarazione di prestazione, la marcatura CE e l'etichettatura

Norma sulla reazione al fuoco dei cavi con marcatura CE EN 50575

AMBITO

- Cavi elettrici utilizzati per la fornitura di elettricità e ai fini del controllo e della comunicazione, il cui utilizzo previsto è nei cantieri edili e che sono soggetti ai requisiti di performance relativi alla reazione al fuoco
- Cavi elettrici alimentati, cavi di controllo e comunicazione, inclusi i cavi di fibre ottiche
- Si noti che non sono previste limitazioni sulla tensione
- Si noti che da questa norma sono specificamente esclusi i cavi resistenti al fuoco

Reazione al fuoco dei cavi con marcatura CE classificazione, metodi di prova e sistemi AVCP

I cavi sono classificati in 7 classi di Reazione al Fuoco: Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca, Fca identificate dal pedice "ca" (cable) in funzione delle loro prestazioni decrescenti.

Ogni classe prevede soglie minime per il rilascio di calore e la propagazione della fiamma e requisiti aggiuntivi come l'opacità dei fumi (s), gocciolamento di parti incandescenti (d) e l'acidità/corrosività (a).

EUROCLASSE (ca)	CRITERIO DI CLASSIFICAZIONE	CRITERIO SUPPLEMENTARE	SISTEMA AVCP
A	EN ISO 1716 Calore di combustione lordo		1+
B1	EN 50399 Rilascio di calore Tasso di crescita del fuoco EN 60332-1-2 Propagazione della fiamma	Produzione di fumo (s1a, s1b, s2, s3) EN50399/EN61034-2	✓ Prova iniziale e ispezione in fabbrica e verifica continua del controllo della produzione in fabbrica (FPC) con verifica di campioni da parte di un ente di certificazione terzo
B2		Acidità (a1, a2, a3) EN 60754-2	
C		Gocce incandescenti (d0, d1, d2) EN 50399	
D			3
E	EN 60332-1-2 Propagazione della fiamma		✓ prova iniziale da parte di un laboratorio notificato di terzi ✓ FPC da parte del produttore
F			4 ✓ prova iniziale e FPC da parte del produttore

*AVCP= valutazione e verifica della costanza della prestazione

La tabella riportata in seguito, basata sulla nuova norma CEI UNEL 35016, definisce i luoghi di applicazione dei cavi in correlazione con le classi di reazione al fuoco.

Inoltre, per poter superare i requisiti più gravosi della nuova metodologia di prova sono stati sviluppati nuovi cavi, con una denominazione diversa dai prodotti attuali, che hanno le performance di reazione al fuoco inferiori a quelle richieste dalla CPR.

La sezione minima da adottare per i conduttori, qualora non specificato chiaramente negli elaborati, è:

- mmq. 1,5 per gli impianti alimentati a tensione ridotta;
- mmq. 2,5 per le dorsali sui circuiti luce;
- mmq. 4 per le dorsali sui circuiti di potenza

La sezione dei conduttori di cablaggio all'interno dei quadri sarà tale da sopportare la corrente nominale massima del relativo interruttore di protezione o della base degli interruttori estraibili o sezionabili. Le sezioni dei conduttori di protezione, dovranno essere tali da soddisfare le prescrizioni dettate dalle Norme CEI.

CPR - Correlazione luoghi installativi - classi - cavi

Luoghi	Livello di rischio	Classe	Esempi cavi attuali	Nuovi cavi CPR
<ul style="list-style-type: none"> Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o parti sotterranee Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m 	ALTO	B _{2ca} - s1a, d1, a1	FG10OM1	FG18OM18
<ul style="list-style-type: none"> Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; strutture sanitarie che erogano prestazioni di diagnostica strumentale e di laboratorio Locali di spettacolo e di trattenimento in genere, impianti e centri sportivi, palestre, sia a carattere pubblico che privato. Alberghi, pensioni, motel, villaggi-albergo, residenze turistico-alberghiere, studentati, villaggi turistici, alloggi agrituristici, ostelli per la gioventù, rifugi alpini, bed & breakfast, dormitori, case per ferie con oltre 25 posti letto. Strutture turistico-ricettive all'aria aperta (es. campeggi, villaggi turistici) con capacità ricettiva superiore a 400 persone Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; asili nido con oltre 30 persone presenti Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso e al dettaglio, fiere e quartieri fieristici Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24 m 	MEDIO	C _{ca} - s1b, d1, a1	FG7OM1 N07G9-K	FG16OM16 FG17
<ul style="list-style-type: none"> Altre attività: edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sale d'attesa, bar, ristoranti, studi medici 	BASSO (posa a fascio)	C _{ca} - s3, d1, a3	FG7OR N07V-K	FG16OR16
<ul style="list-style-type: none"> Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e cose 	BASSO (posa singola)	E _{ca}	H07RN-F	H07RN-F

7. APPARECCHI DI COMANDO E REGOLAZIONE

7.1. APPARECCHIATURE DI COMANDO

Saranno generalmente di tipo componibile, conformi a N. CEI 23.9 IEC 669-1, e conformi ai disposti in materia di eliminazione delle barriere architettoniche, complete di scatola porta apparecchi telaio placca ecc.; per gli ambienti di tipo residenziale o similare saranno del tipo da incasso, mentre risulteranno del tipo componibile da esterno con grado di protezione non inferiore a IP 40 e superiore ove richiesto negli altri ambienti. La corrente nominale degli apparecchi dovrà risultare non inferiore a 10A a 250V. Per impianti incassati dovrà essere previsto il montaggio di protezioni a perdere e il fissaggio delle placche dopo le operazioni murarie di finitura (tinteggiature, rivestimenti ecc.).

8. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

I nuovi componenti risponderanno a quanto prescritto dal DECRETO 11 ottobre 2017 - Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici. (GU Serie Generale n.259 del 06-11-2017).

In particolare i sistemi di illuminazione saranno a basso consumo energetico ed alta efficienza. A tal fine gli impianti di illuminazione risponderanno alle seguenti prescrizioni:

- tutti i tipi di lampada per utilizzi in abitazioni, scuole ed uffici, avranno una efficienza luminosa uguale o superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica uguale o superiore a 90;
- per ambienti esterni di pertinenza degli edifici la resa cromatica deve essere almeno pari ad 80;
- i prodotti saranno progettati in modo da consentire di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.

Saranno inoltre installati sensori di presenza in grado di sostenere la riduzione del consumo di energia elettrica.

8.1. SCHEDE TECNICHE APPARECCHI ILLUMINANTI

8.1.1. ILLUMINAZIONE STRADALE

Apparecchio per illuminazione stradale e arredo urbano, composto da una parte superiore in lastra di alluminio tornita lega UNI EN 10204 a forma semisferica, e parte inferiore in alluminio saldata alla parte superiore, inamovibile e senza viterie o rivetti a vista.

Alla parte inferiore è avvitato con viti imperdibili in acciaio inox il vetro di chiusura, ed è incernierata la piastra contenente il gruppo ottico e il gruppo cablaggio. Gruppo ottico protetto da vetro antigraffio spessore 4 mm, con serigrafia decorativa, atto a proteggere il prodotto da urti accidentali. Ingresso cavo di alimentazione attraverso passacavo a tenuta stagna. Guarnizione di tenuta poliuretanica tra vetro e parte inferiore atta a garantire il grado di protezione IP66.

Pluri processo di protezione delle parti metalliche con strato di verniciatura esterna con polveri poliestere di tipo idoneo all'esposizione ai raggi ultravioletti. Processo di protezione atto a garantire la resistenza all'ossidazione ed all'attacco da parte degli agenti atmosferici e delle zone marine.

Sezionatore di linea per interrompere automaticamente l'alimentazione al momento dell'apertura dell'apparecchio, consentendo all'operatore di intervenire nella massima sicurezza. Filtro per scambio aria integrato nel prodotto.

L'apparecchio è inoltre predisposto per i seguenti attacchi:

Attacco a sospensione o a braccio tramite tubetto filettato \varnothing 1/2 GAS e mozzo in acciaio atto alla regolazione ottimale della direzionalità dell'ottica sulla strada.

Attacco in acciaio inox per installazione a tesata, con pressacavo e sistema di regolazione rotazionale per ottimizzare il flusso luminoso rispetto alla direzionalità della strada.

Sistema di dissipazione termica a flusso d'aria, con la funzione di scambiare il calore prodotto dal corpo illuminante con l'ambiente esterno e mantenere l'ottimale temperatura di giunzione dei LED tale da garantire una minima di 100.000 ore L90B10 @ $T_q=25^{\circ}\text{C}$.

Valvola per la stabilizzazione della pressione, sia per il vano ottico che per il vano cablaggio.

Ottica composta da moduli LED priva di lenti in materiale plastico esposte. I moduli sono dotati di riflettore in alluminio puro 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sottovuoto 99.95%.

Sorgente luminosa costituita da LED ad alta efficienza (168 lm/W @ 525mA, $T_j=85^{\circ}\text{C}$) con temperatura di colore bianco neutro con $T_c=4000\text{K}$ e indice di resa cromatica CRI >70.

I LED sono disposti su circuiti stampati realizzati con uno strato di supporto in alluminio, strato di isolamento ceramico e strato conduttivo in rame, spessore totale di 1,6 mm.

Tra la parte dissipativa e il circuito LED è applicato uno strato di materiale termo-conduttivo atto a migliorare la continuità termica tra le parti.

Gruppo ottico multi layer che consente di mantenere parametri di uniformità in qualsiasi condizione di funzionamento.

Sistema modulare atto a consentire l'alloggio di uno o più moduli e di scegliere tra diverse potenze disponibili. Efficienza ottica: $\geq 85\%$.

Disponibilità di molteplici curve fotometriche a geometria variabile secondo l'applicazione stradale richiesta.

Emissione fotometrica "cut-off" conforme alle leggi regionali per l'inquinamento luminoso e alla normativa UNI EN 13201.

Classificato "EXEMPT GROUP" secondo la norma CEI EN 62471:2009-2 "Sicurezza foto-biologica delle lampade e sistemi di lampade".

Cablaggio composto da alimentatore elettronico monocanale in classe II, con marchio ENEC, alloggiato all'interno del vano cablaggio su piastra facilmente estraibile per mezzo di sistema di sgancio rapido. Alimentazione a 220-240 V; 50/60 Hz; fattore di potenza a pieno carico > 0.9; distorsione armonica totale (THD) < 20% a pieno carico. Protezione termica, contro il corto circuito e contro le sovratensioni.

Dispositivo di protezione alle sovratensioni di classe II/III, 10kV-10kA, atto a disconnettere a fine vita il cablaggio, completo di led di segnalazione di corretto funzionamento e termo-fusibili di protezione.

Tenuta all'impulso apparecchio fino a 10kV.

Tenuta all'impulso apparecchio con SPD 10kV / 10kV modo comune / differenziale.

Sistema di regolazione “F” – Apparecchio a potenza fissa, non dimmerabile.

Sistema di regolazione “DA (DIM-AUTO)” – Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default.

Apparecchio dotato di alimentatore programmato con un profilo di riduzione automatica del flusso luminoso, senza l'uso di comandi esterni, che permette di sfruttare la massima intensità luminosa nelle prime e nelle ultime ore di accensione dell'impianto, riducendo la corrente nelle ore centrali della notte, quando è richiesto un livello di illuminazione inferiore.

Profilo di riduzione adattabile automaticamente alla durata variabile del periodo notturno durante l'anno.

Sistema di regolazione “DAC (DIM-AUTO-CUSTOM)” – Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo custom.

Sistema di regolazione “FLC” – Flusso luminoso costante. (CLO)

Sistema Di Telegestione “WL (WIRELESS)” - Apparecchio dotato di modulo di telecontrollo radio, completo di morsetti a vite di collegamento e led di segnalazione (alimentazione), contenuto in involucro plastico con grado GWT850°C, collegato a monte dell'alimentatore elettronico in modo da poter disconnettere fisicamente l'alimentazione del gruppo cablaggio mediante interruttore interno telecontrollato e collegato alla porta DALI dell'alimentatore in modo da poter impartire comandi di monitoraggio e regolazione. Il modulo è completo di orologio interno programmabile, sensore di temperatura, accelerometro/inclinometro, antenna di trasmissione installata in modo tale da non compromettere il grado IP e IK dell'apparecchio originale e assicurare una comunicazione apparecchio-apparecchio e apparecchio-gateway multi-salto (HOP) tramite trasmissione 2.4GHz basata su standard IEEE 802.15.4 su più canali (16 canali disponibili) con distanza di trasmissione di 100 metri in ambiente urbano in visibilità diretta e senza ostacoli. Il modulo di telecontrollo ripete il segnale verso gli altri nodi, è autoinstallante e costituisce, una volta attivato, insieme agli altri moduli della rete, una mesh dinamica e autoadattante atta a garantire la comunicazione anche in caso di disturbi esterni con possibilità di selezionare il canale più appropriato in funzione del livello di rumore.

Regolazione del valore dell'intensità luminosa emessa dall'apparecchio con passi dell'1% attraverso comandi DALI singoli (ON, OFF, %dimming) verso più alimentatori (max. 8) con abilitazione di cicli automatici di regolazione ad orario totalmente configurabili e basati su orologio interno in caso di mancata comunicazione con il sistema centrale.

Lettura dei parametri e dati dell'alimentatore (stato di funzionamento, potenza istantanea o grandezze relative, livello di dimmerazione in uso, qualsiasi dato disponibile dall'alimentatore tramite interfaccia DALI con la possibilità di modificare i parametri dell'alimentatore da remoto).

Aggiornamento del firmware del nodo da remoto senza richiedere intervento in loco con possibilità di downgrade (ritorno ad una versione precedente) fino ad almeno 3 versioni precedenti.

Sistema di regolazione “DALI” – Interfaccia di dimmerazione digitale DALI.

Marcatura CE.

Norme di riferimento:

EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3.

Prodotto corredato dei seguenti documenti emessi da laboratorio certificato:

- Dichiarazione di conformità UE
 - Certificato ENEC/CB
 - Certificato Prove EMC
 - Certificato Prove di sovratensione
 - Certificato Prove EMF in accordo alla norma EN 62493
 - Certificato Sicurezza fotobiologica in accordo alla norma EN 62471
 - Certificato Prove di Vibrazione
 - Report fotometrico
 - Report colorimetrico
 - Grafici Vita L90B10 in accordo alla EN 62722
 - Test di resistenza alla corrosione: 2500 ore nebbia salina secondo la norma EN ISO 9227.
-
- Tipologia apparecchio piccolo:
 - Dimensioni: Ø350x265mm
 - Peso max: 5.8kg
 - Superficie esposta al vento laterale: 0.08m².
 - Superficie esposta al vento in pianta: 0.10m².
 - Tipologia apparecchio grande:
 - Dimensioni: Ø460x340mm
 - Peso max: 8.8kg
 - Superficie esposta al vento laterale: 0.13m².
 - Superficie esposta al vento in pianta: 0.17m².

C. ELENCO COSTRUTTORI AMMESSI

Carpenterie b.t Power Center	ABB - BTICINO - SCHNEIDER ELECTRIC
Carpenterie b.t. quadri derivati	ABB – BTICINO - SCHNEIDER ELECTRIC
Interruttori modulari	ABB - BTICINO - SCHNEIDER ELECTRIC
Strumenti di misura	CGS –IME – BBC - METRAWATT
Morsetteria Componibile	CABUR - WEIDMULLER
Capocorda	CEMBRE - AMP
Contattori	TELEMECANIQUE-CGE-SIEMENS
Portafusibili	SCHNEIDER ELECTRIC –TELEMECANIQUE –SIEMENS
Tubo acciaio zincato	RTA – COSMEC - TEAFLEX
Tubo PVC	INSET – DIELECTRIX - RTA – SAREL
Cavi	PRISMIAN – TRIVENETA - ALCATEL CAVI
Cassette - Scatole di derivazione	RTA – COSMEC – ILME –GEWISS – SAREL - PALAZZOLI
Pali per illuminazione	AEC ILLUMINAZIONE – IMET PALI - COMILUCE
Proiettori stradali, illuminazione esterna	AEC ILLUMINAZIONE – COMILUCE – CREE - iGUZZINI
Impianto di terra e Scariche atmosferiche	DEHN ITALIA S.p.A. – CONTRADE – SCHNEIDER ELECTRIC

Data:
Giugno 2022

Il Tecnico
Per. Ind. Alessio Diegoli