

Procedura, disciplinata ai sensi della Parte II, Titolo VI, Capo I, del D.Lgs. n. 50/16, per l'esecuzione in appalto delle prestazioni per la realizzazione ed installazione del nuovo impianto di illuminazione a LED dei parcheggi nella disponibilità di Firenze Parcheggi S.p.A.

CAPITOLATO PRESTAZIONALE

1	PREMESSA	3
2	ELENCO MARCHE.....	4
3	SPECIFICHE TECNICHE	5
3.1	Tubi metallici e zincati.....	5
3.2	Tubi metallici in acciaio INOX.....	5
3.3	Tubi flessibili in PVC	5

3.4	Cassette di derivazione da esterno.....	5
3.4.1	Generalità.....	5
3.4.2	Modalità di posa.....	5
3.5	Cavi di bassa tensione	6
3.5.1	Generalità.....	6
3.5.2	Cavi isolati con materiale elastomerico	6
3.5.3	Identificazione dei conduttori	6
3.5.4	Conduttori singoli.....	6
3.5.5	Cavi a più conduttori	7
3.5.6	Modalità di posa.....	7
3.5.7	Norme di collaudo.....	8
3.6	Prese di corrente.....	8
3.6.1	Prese F.M.....	8
3.7	Quadri elettrici.....	8
3.7.1	Generalità.....	8
3.7.2	Montaggio delle apparecchiature	9
3.7.3	Collegamenti di potenza.....	9
3.7.4	Collegamenti ausiliari	10
3.7.5	Collegamenti di terra.....	11
3.7.6	Targhe	11
3.7.7	Schemi	12
3.7.8	Apparecchiature ausiliarie	12
3.7.9	Modalità di ingresso cavi all'interno delle custodie dei quadri.....	12
3.7.10	Interruttori modulari da 0,5 a 125 A.....	12
3.7.11	Apparecchiature modulari di comando e segnalazione.....	15
3.7.12	Commutatori modulari	15
3.7.13	Pulsanti e lampade di segnalazione modulari.....	16
3.7.14	Contattori modulari	17
3.7.15	Scaricatori di sovratensione.....	18
3.8	Apparecchi illuminanti	20

1 PREMESSA

Le specifiche di seguito riportate in ordine alle caratteristiche delle principali apparecchiature occorrenti alla realizzazione degli impianti in oggetto hanno lo scopo di stabilire un livello di standard, dal punto di vista sia costruttivo che funzionale che dovrà essere tassativamente rispettato dalle imprese concorrenti in sede di redazione dell'offerta, e conseguentemente, in fase di esecuzione dei lavori.

Nel caso che nell'ambito delle caratteristiche tecnico-funzionali-prestazionali della marca tipologica indicata negli elaborati di gara, esistano altre apparecchiature che soddisfino le prescrizioni del progetto, l'Impresa potrà proporle in alternativa, la scelta sarà di esclusiva ed insindacabile competenza della Committente e D.L. che si riservano la possibilità di accettazione dopo le necessarie acquisizioni delle informazioni tecniche e la relativa analisi.

Nel caso che la Ditta installi materiali non rispondenti agli standard prescritti, o non concordati con la D.L. e con il Committente, dovrà provvedere alla loro immediata rimozione per sostituirli con altri, di tipo concordato, senza poter richiedere compenso alcuno.

Ove l'Impresa non effettui la rimozione nel termine prescritto dalla Committente, questa potrà provvedervi direttamente addebitando gli oneri all'Impresa salvo ulteriori altri danni.

Si precisa che in genere tutti i materiali che verranno installati dovranno essere dotati del "Marchio Italiano di Qualità" (I.M.Q.) provvisti di marchiatura CE e che nell'ambito di uno stesso impianto non sarà ammesso l'uso di componenti eterogenei in quanto a casa costruttrice (ad esempio in un quadro elettrico, salvo casi documentabili, non dovranno coesistere interruttori di marche differenti.)

Si ribadisce in fine che tutti gli impianti dovranno essere realizzati in conformità con quanto disposto dalle norme C.E.I. e che i materiali dovranno sempre rispondere alle prescrizioni indicate dalle tabelle C.E.I. - UNEL.

Tutte le installazioni e le operazioni di assemblaggio dovranno essere condotte in maniera adeguata da operai specializzati nel settore di pertinenza.

Non sarà accettata, per installazioni che richiedano specializzazione, l'uso di manodopera comune.

Alla fine dei lavori, prima delle operazioni di collaudo, la Ditta appaltatrice dovrà fornire tutte le certificazioni e documentazioni tecniche.

Le lavorazioni dovranno essere svolte con modalità rispettose di quanto prescritto nella Relazione Tecnica, nel capitolato speciale, allegati al presente atto, nonché nelle schede tecniche e nelle relazioni allegate nell'offerta dell'affidatario

2 OGGETTO DELL'APPALTO

Procedura, disciplinata ai sensi della Parte II, Titolo VI, Capo I, del D.Lgs. n. 50/16, per l'esecuzione in appalto delle prestazioni per la realizzazione ed installazione del nuovo impianto di illuminazione a LED dei parcheggi nella disponibilità di Firenze Parcheggi S.p.A.

Sostituzione dei corpi illuminanti per illuminazione ordinaria, di emergenza, di sicurezza e degli UPS con rifacimento parziale del sistema di distribuzione.

Ai fini del ridurre/limitare i consumi di energia, la Firenze Parcheggi nell'ambito dell'ottenimento della Certificazione ISO 50001, prevede un controllo accurato nella valutazione dei parametri legati al consumo specifico di energia e la relativa classe di efficienza di tutte le forniture/lavori e servizi.

3 ELENCO MARCHE

I principali materiali impiegati nella elaborazione del presente progetto relativi alla esecuzione dei quadri elettrici, corpi illuminanti, cassette di derivazione, UPS, centrali di regolazione e protezione e degli impianti elettrici sono stati assunti, sia per caratteristiche tecniche come per equivalenza con i prodotti già installati tra i prodotti delle seguenti case costruttrici:

Interruttori, relè differenziali: SCHNEIDER - ABB - SIEMENS - BTICINO o equivalente

Gruppi statici di continuità: THORN o equivalente

Teleruttori: SIEMENS - SCHNEIDER - ABB - SIEMENS - BTICINO o equivalente

Strutture per quadri: SCHNEIDER - SCHNEIDER - ABB - SIEMENS - BTICINO o equivalente

Custodie in materiale isolante: MOLLER/EATON o equivalente

Cavi e conduttori: PIRELLI o equivalente

Canalizzazioni isolanti: BOCCHIOTTI - ARNOCANALI - CANALPLAST o equivalente

Plafoniere : THORN o equivalente

Pressacavi: RTA o equivalente

Materiali impianto di terra: CARPANETO - ARNOCANALI o equivalente

Morsettiere di collegamento: WEIDMULLER - CABUR - PHOENIX CONTACT o equivalente.

4 SPECIFICHE TECNICHE

4.1 Tubi metallici e zincati

Tubi rigidi profilati da nastro zincato con supporto di zinco sulla saldatura secondo EN 50086 EX CEI 23-28 norm

4.2 Tubi metallici in acciaio INOX

Tubi elettrouniti, ricavati da lamiera di acciaio INOX AISI 304 classificazione CEI EN 61386-1 5545

4.3 Tubi flessibili in PVC

Rispondenza a norme CEI EN 50086-2-3

Serie pesante e molto pesante

4.4 Cassette di derivazione da esterno

4.4.1 Generalità

Forma quadrata o rettangolare.

Costruite in due possibili versioni, con grado di protezione IPXX in funzione delle aree di installazione.

Le versioni possono essere:

- pressofusione di alluminio con imbrocchi filettati per impianti realizzati con tubo protettivo in acciaio zincato tipo "Conduit" o in acciaio inox
- resina termoindurente tipo "Noril", ecc.) con imbrocchi filettati idonee per impianti realizzati con tubo protettivo in PVC rigido pesante (RK 15) o in PVC filettabile complete di imbrocchi pressatubo.

4.4.2 Modalità di posa

Le cassette saranno utilizzate ogni volta che deve essere eseguita una derivazione o uno smistamento di conduttori, o che lo richiedano le dimensioni, le forme o la lunghezza di un tratto di tubazione, affinché i conduttori contenuti nella tubazione siano agevolmente sfilabili.

I conduttori all'interno delle cassette saranno disposti in modo ordinato; se interrotti, essi saranno allacciati alle morsettiere o a morsetti del tipo a mantello come riportato nelle schede tipiche di montaggio.

Le cassette dovranno essere fissate con viti, mediante l'utilizzo di tasselli ad espansione.

Non sono ammessi i passaggi nella stessa cassetta di conduttori con tensione diversa e/o appartenenti ad impianti o servizi non omogenei.

Le cassette in pressofusione di alluminio dovranno essere sempre collegate saldamente al conduttore di protezione.

Tutti i cavi ed i conduttori dovranno essere di costruzione di primaria casa, rispondere alle norme costruttive CEI corrispondenti, alle norme dimensionali UNEL ed essere dotati del Marchio Italiano di Qualità o di marchi emessi da Enti od Organismi di Certificazione riconosciuti.

4.5 Cavi di bassa tensione

4.5.1 Generalità

I cavi saranno del tipo non propaganti l'incendio e la fiamma, con ridotta emissione di gas corrosivi, di gas tossici.

Tutti i conduttori unipolari e i cavi saranno in rame di tipo flessibile.

Si dovranno utilizzare solamente i cavi e i conduttori dei tipi sottoelencati:

4.5.2 Cavi isolati con materiale elastomerico

- tipo unipolare N07G9-K (450/750 V.)
- tipo multipolare FG7(O)M1 0,6/1 kV

4.5.3 Identificazione dei conduttori

I conduttori saranno identificati come segue:

- mediante colorazione, secondo tabelle UNEL per distinguere fasi, neutro e conduttore di protezione
- mediante collarini di tipo a tasca numerati e terminali per distinguere i circuiti e la funzione di ogni conduttore, nelle cassette di derivazione e nei quadri.

Le sigle o la numerazione in serie nelle tasche dei collarini dovranno corrispondere a quelle riportate sui disegni.

I conduttori isolati o nudi dovranno consentire una facile individuazione di:

- fasi per i circuiti degli impianti di illuminazione o forza motrice a tre o quattro fili
- tipo di utilizzazione per i circuiti corrispondenti a servizi diversi
- conduttori di protezione e neutri
- La scelta dei colori e la notazione alfanumerica dei conduttori dei diversi circuiti dovrà essere fatta in accordo alla normativa CEI vigente.

4.5.4 Conduttori singoli

Designazione conduttori	Numerazione alfanumerica	Colore guaina
Fase 1	L1	nero
Fase 2	L2	marrone
Fase 3	L3	grigio
Neutro	N	blu chiaro
<u>sistema in corrente alternata</u>		
Fase 1	U	nero
Fase 2	V	marrone

Fase 3	W	grigio
<u>sistema in corrente continua</u>		
Positivo	L +	
Negativo	L -	grigio
Conduttore mediano	M	blu chiaro
<u>sistema di protezione</u>		
Conduttore di protezione	PE	giallo verde
Conduttore protezione terra	E	giallo verde
Terra senza disturbi (elettronica)	TE	giallo verde

4.5.5 Cavi a più conduttori

	Colore guaina	Colore conduttori
F.M.	grigio	colorazione a norma CEI corrispondente
Luce	grigio	
Telecomando	nero	
Corrente continua	grigio	

Qualora l'Appaltatore riscontrasse un'effettiva difficoltà di reperimento dei cavi e conduttori con i sopra descritti colori, dovrà tempestivamente darne notizia alla Direzione Lavori affinché possa prendere decisioni in merito a cosa adottare per mantenere l'agevole individuazione dei vari circuiti.

4.5.6 Modalità di posa

Le giunzioni e derivazioni saranno ammesse solo entro cassette e dovranno inoltre essere eseguite interponendo gli opportuni morsetti a mantello.

L'ingresso cavi nelle cassette di derivazione e di transito dovrà avvenire attraverso raccordi pressacavo.

Il numero dei cavi o dei conduttori posati entro tubazioni a vista incassate o interrate dovrà essere tale da consentire il comodo infilaggio e sfilaggio e da garantire nelle condizioni di carico normale, che la temperatura dei cavi si mantenga entro i valori prescritti dalle norme.

I cavi posati su passerelle dovranno essere fissati mediante legature che ne mantengano fissa la posizione.

Nei tratti di passerella inclinati e verticali le legature dei cavi dovranno essere più numerose ed adatte a sostenere il peso dei cavi stessi. Il numero di cavi su ogni passerella deve essere tale da garantire, che nelle condizioni previste di posa e di carico, la temperatura si mantenga entro i valori prescritti dalla norme.

Gli strati di cavi posati sulle passerelle o nelle canalette portacavi che necessitano di ventilazione non dovranno mai essere superiori a 2 mentre quelli posati su passerelle o nelle canalette cieche saranno sempre ad un solo strato.

4.5.7 Norme di collaudo

Prove secondo norme CEI 64-8. In particolare:

Prove sui materiali:

- continuità elettrica dei conduttori
- isolamento tra i conduttori
- rigidità dielettrica degli isolamenti
- resistenza dei conduttori
- verifica dimensionale

Prove in corso d'opera e/o in sede di collaudo:

- sfilabilità dei conduttori in tratti campione di tubazioni. I conduttori devono poter essere sfilati e reinfilati con facilità senza provocare danni all'isolamento
- controllo della presenza del marchio IMQ (dove applicabile) o degli altri Enti riconosciuti (vedi paragrafo Generalità)

4.6 Prese di corrente

4.6.1 Prese F.M.

CEE17 2P+T	230V	6h da 16 a 32 A	coperchio "BLU"
CEE17 3P+T	400 V	6h da 16 a 32 A	coperchio "ROSSO"

4.7 Quadri elettrici

4.7.1 Generalità

I quadri elettrici di BT dovranno essere del tipo da parete, modulari, per montaggio addossato a parete.

La struttura dell'involucro dei quadri dovrà essere adeguata al tipo del luogo di installazione e comunque rispondente alle norme CEI 17-113.

Nella realizzazione degli impianti elettrici potranno essere impiegati i seguenti tipi di struttura:

- quadri modulari per BT del tipo a sportelli con piastre portapparecchi senza segregazione tra gli scomparti (Forma 2);
- quadri modulari componibili prefabbricati con o senza portelli di chiusura anteriori (Forma 1).

4.7.2 Montaggio delle apparecchiature

Le caratteristiche fondamentali dei vari pannelli o scomparti dovranno essere identiche anche se necessariamente dovranno essere impiegate apparecchiature di costruzione e provenienza diverse.

Si dovrà raggiungere la facile individuazione delle manovre da compiere.

All'interno dovrà essere possibile la agevole ispezionabilità in modo da facilitare anche la manutenzione delle parti più deteriorabili o da controllare più frequentemente (quali morsettiere, relè contattori, ecc.).

Tutti i materiali e le apparecchiature dovranno essere rispondenti alle prescrizioni di progetto e rispondenti alle norme CEI, alle tabelle di unificazione CEI-UNEL e provvisti del Marchio Italiano di Qualità.

Le distanze tra le singole apparecchiature e le eventuali diaframature dovranno essere tali da impedire danneggiamenti alle parti di quadro interessate (e non) da eventuali guasti o cortocircuiti.

Dovrà essere lasciato libero lo spazio per guide e/o morsettiere per eventuali ampliamenti pari al 20% dell'ingombro totale.

Nel caso che non si possa impedire il contatto diretto accidentale con parti in tensione poste dietro ripari o sportelli apribili a cerniera si dovrà fare ricorso a sezionatori con blocco porta o contatti di sicurezza che facciano intervenire le bobine di sgancio degli interruttori di alimentazione mettendo fuori tensione lo scomparto interessato.

Le morsettiere dovranno essere del tipo segregabile con appositi ripari in materiale isolante asportabili per manutenzione.

I cavi di cablaggio che dovessero attraversare più sezioni del quadro dovranno essere opportunamente segregati tramite canalette o tubazioni in materiale isolante non propagante l'incendio.

4.7.3 Collegamenti di potenza

Le sbarre conduttrici dovranno essere dimensionate per i valori della corrente nominale e per la tenuta delle correnti di corto circuito.

Le sbarre principali dovranno essere predisposte con derivazioni in numero pari alle sezioni del quadro, ciò vale anche per tutti i collegamenti di potenza ed ausiliari.

Le sbarre e le connessioni dovranno essere in rame elettrolitico a spigoli arrotondati complete di rivestimento in materiale isolante autoestinguente; le superfici di contatto dovranno essere argentate con procedimento galvanico; le giunzioni dovranno essere realizzate con viti di acciaio R 80 del tipo cadmiato con interposizione di apposite rondelle dentellate e piane da disporsi sia dal lato testa del bullone che dal lato dado di serraggio. La scelta delle barrature dovrà essere rispondente alla norma CEI di riferimento considerando il sistema di posa con la superficie maggiore posta in maniera ortogonale e/o parallela rispetto agli appoggi con barratura costituita da una o più barre opportunamente spessorate.

Le barrature, in piatto di rame, dovranno essere del tipo a spigoli arrotondati allo scopo di evitare l'addensarsi di cariche elettriche superficiali per effetto delle punte.

Le fasi e il neutro dovranno essere distinti con diversa colorazione rispettando quanto previsto dalle norme CEI.

I reggisbarre dovranno essere in poliestere rinforzato con fibre di vetro e dovranno essere dimensionati insieme alle sbarre e alle connessioni in modo da sopportare le sollecitazioni dovute alle correnti di corto circuito possibili nell'impianto; la Committente potrà richiedere un certificato che attesti il superamento delle prove eseguite presso laboratori specializzati.

Nel caso di quadri elettrici con corrente nominale inferiore a 100 A, il cablaggio dovrà essere eseguito con conduttori flessibili in rame di adeguata sezione del tipo N07G9-K CEI 20-22, posati entro apposite canaline in materiale isolante autoestinguento.

I cavi dovranno essere opportunamente fissati con fascette o collari "Colson" e i terminali dovranno essere muniti di capocorda applicati a pressione con idonei sistemi.

I terminali dovranno essere numerati ed identificabili con fascette colorate, sia all'inizio che al termine del collegamento, come da specifiche progettuali.

Limitatamente agli interruttori con In minore di 100 A, i conduttori dovranno essere dimensionati per la corrente nominale massima del relativo interruttore, a prescindere dalla sua taratura, e dovranno alimentare singolarmente ogni interruttore secondario a partire dal sistema di sbarre sopra indicato.

Ogni derivazione dovrà essere munita singolarmente di capocorda mentre non saranno ammessi cavallotti sulle apparecchiature.

I morsetti dovranno essere separati con appositi diaframmi per ogni singola alimentazione.

In ogni caso le linee dovranno attestarsi alle morsettiere con una buona ricchezza ed ordinatamente, senza dover sopportare il peso dei conduttori.

4.7.4 Collegamenti ausiliari

I circuiti ausiliari, salvo diversa prescrizione, dovranno essere a bassissima tensione di sicurezza 24V c.a. verso terra.

Dovranno essere realizzati con conduttori flessibili a Norme CEI 20/22 con le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mmq per i secondari dei riduttori di corrente e per i circuiti comandi;
- 1 mmq per i circuiti di segnalazione.

Ogni conduttore dovrà essere provvisto alle estremità di capocorda con terminale numerato per identificazione corrispondente al numero sulla morsettiere e sullo schema funzionale.

Non sono ammessi capocorda che raggruppino più conduttori e cavallotti tra le apparecchiature; nel caso si debbano derivare più circuiti da una stessa alimentazione, si dovrà prevedere un idoneo sistema di derivazione.

Dovranno inoltre essere identificati i conduttori per i diversi circuiti ausiliari in corrente alternata e corrente continua, circuiti di allarme, circuiti di comando, circuiti di segnalazione ecc. impiegando conduttori con guaine di differente colore oppure ponendo alle estremità degli stessi anellini colorati.

I morsetti dovranno essere del tipo nei quali la pressione di serraggio deve essere ottenuta mediante una lamella e non direttamente dalla vite.

I conduttori riuniti a fasci entro canaline, con coperchio a scatto, dovranno essere opportunamente fissati con collari dielettrici e non con nastro di tipo adesivo.

4.7.5 Collegamenti di terra

Su ogni quadro dovrà essere prevista una sbarra colletttrice di terra in rame nudo, avente sezione uguale a quella del conduttore di fase maggiore e lunghezza pari alle dimensioni lineari del quadro stesso.

La messa a terra di tutte le parti metalliche delle lamiere, dei telai, dei portelli, degli schermi metallici di protezione e dei pannelli, dovrà essere realizzata con conduttori flessibili in rame di sezione non inferiore a 6 mmq, allacciati ai collettori primari.

In prossimità dei supporti dei cavi, se schermati, dovranno essere previsti viti e bulloni per la messa a terra delle armature e degli schermi stessi.

Le sezioni dei collegamenti dovranno essere verificate dalla Ditta in funzione della sezione delle condutture elettriche di alimentazione del quadro, della sopraelevazione di temperatura determinata dal passaggio della corrente di guasto e dei tempi di intervento delle relative protezioni.

Le superfici di contatto dovranno essere opportunamente protette contro le ossidazioni tramite argentatura galvanica.

4.7.6 Targhe

Su ciascun quadro elettrico dovrà essere apposta una targa riportante il nome del costruttore e i dati nominali richiesti dalle Norme CEI 17-13 (nome costruttore, anno di costruzione, tensione di esercizio, numero di matricola, numero schema).

Sul fronte di ciascun pannello e/o scomparto, dovranno essere previste targhette con la denominazione e la sigla dell'utenza servita, come indicato negli schemi elettrici. Tutte le apparecchiature, siano esse principali che ausiliarie, dovranno essere provviste di targa riportante il nome del costruttore, i dati nominali e l'indicazione del tipo.

Ciascuna apparecchiatura, sia interna che in vista, dovrà essere contraddistinta da una targhetta riportante la sigla corrispondente a quella indicata negli schemi funzionali.

4.7.7 Schemi

Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredato di apposita tasca porta schemi dove dovranno essere contenuti, in apposito involucro protettivo trasparente, i disegni degli schemi di potenza, ausiliari, funzionali e topografici, rigorosamente aggiornati e rappresentanti lo stato di fatto.

In aggiunta, per i quadri generali di distribuzione, questa documentazione dovrà essere riprodotta su carta poliestere metallizzata ed esposta su quadro sottovetro.

4.7.8 Apparecchiature ausiliarie

Le apparecchiature ausiliarie, con particolare riferimento ai contatti ausiliari degli interruttori, dovranno essere adatti a portare e ad interrompere la massima corrente che potrà presentarsi nelle più gravose condizioni di esercizio. Dovranno avere portata minima di 5A e potere di interruzione non minore di 5A a 220 V c.a. con carico induttivo.

I relais dovranno essere del tipo in custodia protetta trasparente a tenuta di polvere; gli attacchi elettrici dovranno essere del tipo a vite o fast-on.

4.7.9 Modalità di ingresso cavi all'interno delle custodie dei quadri

I cavi previsti in ingresso ed uscita dalle morsettiere e/o apparecchiature in genere dei quadri, dovranno transitare attraverso opportune flangiature provviste di pressacavi IN NYLON IP68.

Ogni pressacavo dovrà contenere un solo cavo.

4.7.10 Interruttori modulari da 0,5 a 125 A

Norme di riferimento

Gli interruttori saranno conformi alle seguenti normative:

- CEI EN 60947.1/2 norma per apparecchi industriali
- Marchio di qualità IMQ per interruttori magnetotermici con I_n fino a 40 A e per interruttori magnetotermici differenziali con I_n fino a 40 A e $I_{\Delta n}$ = 30, 300, 500 mA.
- Tropicalizzazione apparecchi: esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55° C).

Generalità

Gli interruttori modulari ad uso industriale, saranno disponibili in taglie di corrente normalizzate fino a 125 A, con numero di poli da 1 a 4 tutti protetti con taratura fissa.

La tensione nominale di funzionamento sarà fino a 500 Vca e 250 Vcc con potere di interruzione fino a 50 kA (415 Vca), mentre la tensione nominale di tenuta ad impulso (onda di prova 1,2/50µs) sarà fino a 8 kV.

Le caratteristiche di intervento dovranno essere le seguenti:

- curva B intervento magnetico $3,2 \div 4,8 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva C intervento magnetico $7 \div 10 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva D intervento magnetico $10 \div 14 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva Z intervento magnetico $2,4 \div 3,6 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva K intervento magnetico $10 \div 14 I_n$ con valori convenzionali di non intervento ed intervento termico pari a $I_{nf} = 1,05 I_n - I_f = 1,3 I_n$
- curva MA intervento magnetico $12 I_n$ (solo magnetico)

Saranno dotati di chiusura rapida con manovra indipendente e le singole fasi degli interruttori multipolari saranno separate tra loro attraverso un diaframma isolante.

La protezione differenziale sarà realizzata per accoppiamento di un blocco associabile

Le correnti nominali di intervento differenziale saranno:

- tipo istantaneo $I_{\Delta n}$: 0,03 – 0,3 - 0,5 A
- tipo selettivo $I_{\Delta n}$: 0,3 – 1 A
- tipo I/S $I_{\Delta n}$ regolabile sui valori: 0,3 – 0,5 – 1 A
- tipo I/S/R $I_{\Delta n}$ regolabile sui valori: 0,3 – 0,5 – 1 – 3 A.

Tutti i blocchi differenziali associabili saranno protetti contro gli interventi intempestivi (onda di corrente di prova 8/20 μ s). I dispositivi differenziali di tipo "si" saranno caratterizzati da una protezione aggiuntiva contro gli interventi intempestivi causati da presenza di armoniche, sovratensioni di origine atmosferica e sovratensioni di manovra, che permetterà loro di raggiungere livelli di tenuta alle correnti impulsive (onda di corrente di prova 8/20 μ s) pari a 3 kA per le versioni istantanee e 5 kA per le versioni selettive.

Sensibilità alla forma d'onda:

- classe AC per correnti di guasto alternate
- classe A per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue.
- classe A tipo "si" per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue.

Gli interruttori da 125 A saranno dotati di visualizzazione meccanica dell'intervento automatico segnalato dalla posizione della leva di manovra, mentre l'intervento per differenziale sarà visualizzato sul fronte del blocco associato.

Gli interruttori modulari avranno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo tipo Multifix.

I morsetti saranno dotati di un dispositivo di sicurezza, che eviti l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti sarà zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta.

Per correnti nominali fino a 63 A dovrà essere possibile collegare cavi di sezione fino a 50 mmq; per correnti superiori cavi di sezione fino a 70 mmq.

La dimensione dei poli degli interruttori automatici magnetotermici sarà uniformata a due taglie:

- 1 modulo da 18 mm fino a $I_n = 63$ A
- 1 modulo da 27 mm fino a $I_n = 125$ A.

Gli interruttori potranno essere alimentati anche da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

Ausiliari elettrici

Gli interruttori dovranno poter essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- contatti ausiliari (OF)
- contatti di segnalazione di intervento su guasto (SD)
- ausiliario bi-funzione commutabile (OF+OF\SD)
- sganciatori a lancio di corrente integranti un contatto ausiliario (MX+OF)
- sganciatori d'emergenza (MNx)
- sganciatori di minima tensione (MN)
- sganciatore di minima tensione temporizzato (MN S)
- sganciatori di massima tensione (MSU)
- telecomando (Tm)
- ausiliario per temporizzazione telecomando Tm (ACTt)
- ausiliario per comando impulsivo e/o mantenuto telecomando Tm (ACTc)

I blocchi differenziali regolabili o con corrente nominale pari a 125 A potranno essere dotati dei seguenti ausiliari elettrici:

- contatto di segnalazione di intervento per guasto differenziale (SDV)
- sganciatore a lancio di corrente (MXV)

L'accoppiamento meccanico degli ausiliari elettrici dovrà poter essere effettuato senza l'uso di utensili.

Accessori meccanici

Gli interruttori potranno essere comandati mediante manovra rotativa con eventuale blocco porta.

Gli interruttori potranno essere accessoriati di coprimorsetti o copriviti che assicurino un grado di protezione superiore ad IP20.

Inoltre potranno essere dotati di un blocco a lucchetto installabile con facilità, in posizione di interruttore aperto.

4.7.11 Apparecchiature modulari di comando e segnalazione

Le apparecchiature modulari di comando e segnalazione saranno conformi alle seguenti normative:

- Interruttori non automatici I: CEI EN 60669-1 (norma per apparecchi domestici) e CEI EN 60947-2 (norma per apparecchi industriali)
- Interruttori non automatici a sgancio libero I-NA e NG125NA: CEI EN 60947-3 norma per apparecchi industriali
- Commutatori a leva CM: CEI EN 60669-1 norma per apparecchi domestici
- Commutatori rotativi CMB, CMD, CME: CEI EN 60947-3 norma per apparecchi industriali
- Pulsanti BP: CEI 23-9
- Spie di segnalazione V: CEI EN 60947-5-1 norma per apparecchi industriali
- Trasformatori per suoneria e di sicurezza TR: CEI 14-6, EN 60742
- Suonerie SO e ronzatori RO
- Presa di corrente PC: CEI 23-5
- Tropicalizzazione apparecchi: esecuzione T2 secondo norma IEC 68-2-30 (umidità relativa 95% a 55° C).

4.7.12 Commutatori modulari

Generalità

I commutatori modulari risponderanno agli standard più elevati ed alle norme di riferimento CEI EN 60669-1 (CM comando a levetta) e CEI EN 60947-3 (CMB, CMD, CME a comando rotativo).

Le loro caratteristiche principali saranno le seguenti:

- Corrente nominale (I_n) 20 A per la versione CM a levetta e 10 A per la versione a comando rotativo
- Numero di poli: da 1 a 2
- Tensione di isolamento (U_i): 500 V
- Tensione nominale di funzionamento (U_e): 250 V, 415 V
- Frequenza nominale: 50/60 Hz
- Tensione di tenuta ad impulso (U_{imp}): 6 kV
- Grado di protezione:
 - IP20 ai morsetti
 - IP40 sul fronte dell'interruttore

I commutatori modulari avranno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo tipo Multifix.

I morsetti saranno dotati di un dispositivo di sicurezza, che eviti l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti sarà zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta. Le viti potranno essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

Ai morsetti sarà possibile collegare cavi fino a 10 mmq per la versione CM e fino a 2,5 mmq per la versione CMB, CMD, CME.

La dimensione dei poli dei commutatori sarà uniformata alle seguenti taglie:

- 1 modulo da 18 mm per i CM versione 1P
- 2 moduli da 18 mm per i CM versione 2P
- 3 moduli da 18 mm.

I commutatori modulari potranno essere alimentati indifferentemente da monte o da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

Caratteristiche particolari

I commutatori saranno dotati di ritorno automatico in posizione di riposo centrale ed adatti per il comando di circuiti elettronici a bassi valori di corrente e tensione.

4.7.13 Pulsanti e lampade di segnalazione modulari

Generalità

I pulsanti e le lampade di segnalazione modulari risponderanno agli standard più elevati ed alle norme di riferimento CEI 23-9 (BP) CEI EN 60947-5-1 (V).

Le loro caratteristiche principali saranno le seguenti:

- Corrente nominale (I_n) dei BP 20 A
- Numero di poli dei BP: da 1 a 2
- Tensione di isolamento (U_i): 500 V
- Tensione nominale di funzionamento (U_e): 230 V
- Frequenza nominale: 50/60 Hz
- Tensione di tenuta ad impulso (U_{imp}): 6 kV
- Grado di protezione:
 - IP20 ai morsetti
 - IP40 sul fronte dell'interruttore

I pulsanti e le lampade spia modulari avranno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo tipo Multifix.

I morsetti saranno dotati di un dispositivo di sicurezza, che eviti l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti sarà zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta. Le viti potranno essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

Ai morsetti sarà possibile collegare cavi fino a 10 mmq.

La dimensione dei poli dei commutatori sarà uniformata alla taglia: 1 modulo da 18 mm.

I pulsanti e le lampade di segnalazione modulari potranno essere alimentati indifferentemente da monte o da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

Caratteristiche particolari

I pulsanti dovranno potere essere forniti completi di spia di segnalazione al neon a 230V con attacco tipo BA9S o E10 e con tensione di innesco 185 V; i tasti dei pulsanti devono essere di colore grigio oppure dello stesso colore della spia di segnalazione (rosso o verde).

Le lampade di segnalazione saranno del tipo a LED è escluso l'impiego di lampade a filamento.

4.7.14 Contattori modulari

Generalità

I contattori modulari risponderanno agli standard più elevati ed alle norme di riferimento CEI EN 61095.

Le loro caratteristiche principali saranno le seguenti:

Corrente nominale (In) per una temperatura ambiente media di 30° C:

- Da 16 a 100 A per la versione a comando standard
- Da 25 a 63 A per la versione a comando manuale

Comando impartito con ordine di tipo mantenuto

Numero di poli: da 1 a 4

Tensione di isolamento (Ui): 500 V

Tensione nominale di funzionamento (Ue): 250 V (1P, 2P), 400 V (3P, 4P)

Tensione nominale di comando:

- Versione a comando standard 24 V ($\pm 10\%$), 230 V (-15% , $+6\%$)
- Versione a comando manuale: 230 V (-15% , $+6\%$)

Frequenza nominale: 50 Hz

Tensione di tenuta ad impulso (Uimp): 6 kV

Ronzio della bobina: < 20 dB

Grado di protezione:

- IP20 ai morsetti
- IP40 sul fronte dell'interruttore

Sulla versione a comando manuale un dispositivo di comando, manovrabile senza l'ausilio di utensili, permetterà di avere le seguenti 4 funzioni aggiuntive:

Posizione di apertura forzata temporanea

Posizione di funzionamento automatico

Posizione di marcia forzata temporanea con ritorno automatico in posizione di funzionamento automatico

Posizione di marcia forzata permanente

Un dispositivo meccanico posto sul fronte del contattore ne indicherà lo stato di funzionamento:

Rosso: bobina sotto tensione

Nessuna indicazione: bobina non in tensione

I contattori modulari avranno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo tipo Multifix.

L'installazione potrà essere effettuata con un'inclinazione massima di $\pm 30^\circ$ rispetto al piano verticale.

I morsetti saranno dotati di un dispositivo di sicurezza, che eviti l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti sarà zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta. Le viti potranno essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

Sui morsetti circuito di comando dovrà essere possibile collegare cavi di sezione 2 x 2,5 mmq

Sui morsetti circuito di potenza:

Per correnti nominali fino a 25 A sarà possibile collegare cavi di sezione fino a 2x2,5 mmq.

Per correnti nominali da 40 A 63 A sarà possibile collegare cavi di sezione fino a 2x10 mmq.

Per correnti nominali da 100 A sarà possibile collegare cavi di sezione fino a 2x35 mmq.

La dimensione dei poli dei contattori sarà uniformata alle seguenti taglie:

1 modulo da 18 mm per contattori 1P e 2P con In 25 A

2 moduli da 18 mm per contattori 3P e 4P con In Δ 25 A

2 moduli da 18 mm per contattori 2P con In da 40 a 63 A

3 moduli da 18 mm per contattori 3P e 4P con In da 40 a 63 A

6 moduli da 18 mm per contattori 4P con In = 100 A .

I contattori dovranno poter essere alimentati indifferentemente da monte o da valle senza alterazione delle caratteristiche elettriche.

Ausiliari elettrici

I contattori dovranno supportare la dotazione dei seguenti ausiliari elettrici: di segnalazione:

Contatti ausiliari di comando

Ausiliario per comando centralizzato impulsivo e/o mantenuto

Ausiliario per comando temporizzato

Filtro di sovratensione

L'accoppiamento elettrico e meccanico degli ausiliari elettrici di comando dovrà essere effettuato mediante delle clips di connessione e senza l'uso di utensili.

4.7.15 Scaricatori di sovratensione

Generalità

Gli scaricatori di sovratensione modulari risponderanno agli standard più elevati ed alle norme di riferimento IEC 61643-1 class 2 test e NFC 61740-95

Le loro caratteristiche principali saranno le seguenti:

Capacità massima di scarica (I_{max}): da 8 a 65 kA secondo onda 8/20 ms

Capacità nominale di scarica (I_{nom}): da 2 a 20 kA secondo onda 8/20 ms

Modo di protezione: comune (MC) e differenziale (MD)

Tensione residua o tensione di innesco (U_p):

- Versione monoblocco: da 1000 a 2000 V (MD), da 1.500 a 2.000 V (MC)

- Versione a cartucce estraibili: 1.200 V (MC e MD)

Protezione linee telefoniche analogiche: da 300 a 700 V

Protezione linee trasmissione dati e linee telefoniche digitali: da 15 a 70 V

Numero di poli: 1P+N e 3P+N

Tensione nominale di funzionamento (U_e):

- Versione monoblocco, a cartucce estraibili e protezione linee telefoniche analogiche: 230 V, 400 V

- Protezione linee trasmissione dati e linee telefoniche digitali: 6 V, 12÷48 V

Frequenza nominale: 50/60 Hz

Corrente di dispersione: < 200 mA

Tensione di tenuta ad impulso (U_{imp}): 6 kV

Grado di protezione:

- IP20 ai morsetti

- IP40 sul fronte dell'interruttore

Gli scaricatori di sovratensione modulari avranno un aggancio bistabile adatto al montaggio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo tipo Multifix.

I morsetti saranno dotati di un dispositivo di sicurezza, che eviti l'introduzione di cavi a serraggio eseguito; inoltre l'interno dei morsetti sarà zigrinato in modo da assicurare una migliore tenuta. Le viti potranno essere serrate con utensili dotati di parte terminale sia a taglio che a croce.

Ai morsetti di potenza dovrà essere possibile collegare:

per la versione monoblocco

- Cavi fino a 16 mmq (fase e neutro) per le versioni con capacità di scarica massima fino a 15 kA.

- Cavi fino a 25 mmq (terra) per le versioni con capacità di scarica massima fino a 15 kA.

- Cavi fino a 25 mmq (fase e neutro) per le versioni con capacità di scarica massima da 30 kA a 65 kA.

- Cavi fino a 50 mmq (terra) per le versioni con capacità di scarica massima da 30 kA a 65 kA.

Per la versione a cartucce estraibili (tutti modelli):

- Cavi rigidi fino a 25 mmq

- Cavi flessibili fino a 16 mmq

Per le protezioni di linee telefoniche e di trasmissione dati:

- Cavi da 2,5 mmq

Ai morsetti del contatto di segnalazione sarà possibile collegare:

Per la versione monoblocco: cavi fino a 2x2,5 mmq

Per la versione a cartucce estraibili: cavi fino a 1 mmq

La dim. degli scaricatori di sovratensione sarà uniformata alle seguenti taglie:

Versione monoblocco

- Capacità di scarica fino a 15 kA:
 - 2 moduli da 18 mm per le versioni 1P+N
 - 4 moduli da 18 mm per le versioni 3P+N
- Capacità di scarica da 30 kA:
 - 3 moduli da 18 mm per le versioni 1P+N
 - 4 moduli da 18 mm per le versioni 3P+N
- Capacità di scarica da 65 kA:
 - 7 moduli da 18 mm per le versioni 1P+N e 3P+N

Versione a cartucce estraibili (tutte le capacità di scarica):

- 2 moduli da 18 mm per le versioni 1P+N
- 4 moduli da 18 mm per le versioni 3P+N

Protezione linee telefoniche e trasmissione dati:

- 1 modulo da 18 mm per tutte le versioni

Caratteristiche particolari

Gli scaricatori di sovratensione dovranno avere un indicatore luminoso o meccanico che segnali la fine vita degli stessi.

Potranno essere dotati di tasto di prova per effettuare il test di funzionamento della spia di segnalazione.

Potranno essere corredati di contatto ausiliario integrato per segnalare a distanza lo stato dello scaricatore.

Potranno essere equipaggiati con ausiliari elettrici che riportino a distanza lo stato di uno o più scaricatori nel limite massimo di 15 moduli da 18 mm.

4.8 Apparecchi illuminanti

Dovranno essere del tipo previsto nei disegni planimetrici in funzione del luogo di installazione e comunque dovranno rispondere alla vigente normativa in materia.

Dovranno essere prodotti da primaria casa costruttrice ed essere dotati del contrassegno del Marchio Italiano di Qualità e CE.

Il corpo di contenimento dovrà essere realizzato in alluminio opportunamente verniciato e adatto per il collegamento di impianti in vista tramite pressatubi e/o pressacavo.

Gli schermi direzionali del flusso luminoso dovranno essere a seconda dei casi sia in policarbonato rigato e sagomato, verniciati con apposite polveri poliuretatiche o trattati superficialmente con procedimenti galvanici, che ne garantiscano la stabilità nel tempo. Non sono ammessi schermi in polistirolo. Gli schermi dovranno essere apribili per effettuare una agevole sostituzione dei tubi fluorescenti e dotati di ganci a cerniera, o altri dispositivi di pari efficacia, atti ad evitarne la caduta una volta allentati i dispositivi di fissaggio. Gli alimentatori dovranno essere idonei al funzionamento ordinario e di emergenza ed all'alimentazione in Vac e Vcc senza alcuna commutazione manuale.

Gli apparecchi illuminanti autonomi per la distribuzione luce di emergenza dovranno essere del tipo come indicato nell'Elenco Marche.

IL SUDETTO DOCUMENTO E' DA INTENDERSI A SUPPORTO DELLE INDICAZIONI PRESTAZIONALI GIA' DEFINITE NEGLI ELABORATI DI PROGETTO ED IN PARTICOLARE NELLA RELAZIONE TECNICA.