



Comune di Carpineti

Provincia di Reggio Emilia

P.zza Matilde di Canossa, n.1
P.IVA 00445630353

Dott. Ing. CAVANDOLI LORI

Studio e progettazione impianti elettrici ed affini

Via F.Ili Cervi n° 14 - 42033 Carpineti (RE) Tel/Fax 0522.618272 Cell. 335.375969
Iscr. Albo Ingegneri RE n°998 P.IVA 01502680356 e.mail. studio.cavandoli@fastwebnet.it

Descrizione dei lavori:

RIQUALIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

OPERE DI 1° STRALCIO

Comune di Carpineti (RE), località Marola

Proprietà privata, è vietata la riproduzione anche parziale del documento senza autorizzazione (art.2577 c.c.)

Timbro e Firma:

Committente:

Comune di Carpineti
P.zza Matilde di Canossa n.1
42033 - Carpineti (RE)

Destinatario:

Comune di Carpineti
P.zza Matilde di Canossa n.1
42033 - Carpineti (RE)

Note:
Planimetria NON valida ai fini architettonici

Elaborato:

Relazione Tecnica di Progetto

Protocollo:

50.16

00	ESECUTIVO	08.16		
REV	Descrizione	Data	REV	Descrizione

Tipo Documento:	Data:	Scala:	N° Elaborato:
Progetto esecutivo	agosto 2016	non in scala	IE02
Nome File: ie02_relazione tecnica.doc			

INDICE

- 1. GENERALITA'**
 - 2. RIFERIMENTI NORMATIVI**
 - 3. DATI TECNICI PROGETTO**
 - 4. PRESCRIZIONI GENERALI RELATIVE AI CIRCUITI**
 - 5. PROTEZIONE CIRCUITI**
 - 6. QUADRI ELETTRICI**
 - 7. LINEE ELETTRICHE E DERIVAZIONE**
 - 8. ALLEGATI**
-

1. GENERALITA'

Oggetto della presente è la realizzazione della nuova illuminazione pubblica relativa alle strade principali, strade di quartiere e alle due piazze, mediante corpi a LED, da realizzarsi in località Marola, Comune di Carpineti (RE). L'opera prevede in alcune zone una nuova e completa installazione del sistema di illuminazione e in altre zone la sola sostituzione dell'attuale corpo illuminante attualmente esistente. Nel complesso tutti i nuovi punti luce, ed i punti luce oggetto di sostituzione del solo corpo lampada, saranno alimentati da un nuovo sistema di distribuzione derivato a valle di una singola fornitura di energia elettrica. L'intero sistema di illuminazione sarà equipaggiato con idonei sistemi di regolazione del flusso di illuminazione realizzato punto a punto mediante un sistema di comando ad onde convogliate.

La esecuzione degli interventi saranno suddivisi in due stralci.

Le opere, nel loro complesso, stralcio1 + stralcio2, prevedono le seguenti realizzazioni, forniture, ecc:

- 1) Fornitura e posa in opera di un nuovo elettrodotto interrato, realizzato con cavidotto in PVC HD-PE a doppia camera, a servizio dell'intera distribuzione del sistema di illuminazione. Il nuovo elettrodotto si svilupperà lungo tutto il percorso dell'illuminazione pubblica di nuova installazione e si diramerà per raggiungere specifici punti di alimentazione a servizio delle linee elettriche esistenti che alimentano ad oggi i pali oggetto di sostituzione dei corpi illuminanti.

N.B. Il percorso dei cavi e delle condutture e la posizione d'installazione delle apparecchiature deve essere obbligatoriamente definito in accordo con la D.L. I percorsi e le posizioni delle apparecchiature indicate nelle tavole sono da ritenersi indicative e non vincolanti.

In ogni caso l'esecuzione di ogni opera muraria e di ogni polifera interrata necessaria alla realizzazione delle opere elettriche non potrà essere realizzata senza avere preventivamente ottenuto il consenso e l'approvazione della D.L.

Tutti gli oneri riguardanti opere eseguite senza avere ottenuto preventiva autorizzazione scritta da parte della D.L. non saranno riconosciuti e quindi corrisposti. Per tali opere anzi la ditta responsabile sarà chiamata al risarcimento di eventuali danni riportati alle strutture esistenti, al pagamento delle spese di ripristino delle condizioni e delle caratteristiche degli ambienti prima degli interventi non autorizzati e al pagamento di danni dovuti a fermi di cantiere imposti dalle autorità ecc.

- 2) Fornitura e posa in opera di nuovi quadri elettrici di distribuzione alimentati da un unico punto di fornitura ENEL. In particolare è prevista la realizzazione di un nuovo quadro elettrico generale in P.zza L. Ariosto, di due sottoquadri di distribuzione uno a servizio di Via Monchi, Via Donizone e Via Cavalieri di Vittorio Veneto e l'altro a servizio di Via Enrico IV, P.zza Giovanni da Marola e del parco della Pro Loco ed è previsto il rifacimento completo del quadro elettrico a servizio di Via Canova e Via Ceccati sito comunque nei pressi di P.zza L. Ariosto;
- 3) Fornitura e posa in opera di sistema di controllo e regolazione dei singoli punti luce a LED basato sulla comunicazione in tempo reale a onde convogliate tra quadro di comando e singoli moduli palo, secondo le prescrizioni della EN 50065-1 (trasmissioni di segnali su rete elettriche a bassa tensione nella gamma di frequenze da 3 a 148,5 KHz) marca Reverberi Enetec o tipo equivalente;
- 4) Fornitura e posa in opera di tutte le linee elettriche, realizzate con cavo in rame isolato in con gomma butilica e guaina esterna tipo FG7, tensione nominale 0,6/1 kV, posate all'interno del nuovo cavidotto di cui sopra a servizio dell'intero sistema di illuminazione pubblica;
- 5) Fornitura e posa in opera di nuova linea elettrica per l'alimentazione del quadro elettrico a servizio del Metato. La nuova linea elettrica, in partenza dal quadro elettrico generale, sarà una linea bifase a 400Vac. All'arrivo della linea, in prossimità del quadro elettrico esistente del Metato, è prevista la realizzazione di un box elettrico di trasformazione dell'energia 400/230Vac. Da qui si alimenterà il quadro elettrico esistente;
- 6) Fornitura e posa in opera di nuovi pali di illuminazione pubblica, h 8m f.t. o 4m f.t. in relazione alla tipologia della zona dell'intervento, completi di testa-palo e nuovo corpo illuminante a LED per le seguenti zone:
 - Via Dante Alighieri;

- Via Monchi;
- Via Donizone;
- P.zza L. Ariosto;
- P.zza Giovanni da Marola;
- Parco Pro Loco;

Si precisa che l'installazione prevede la fornitura e la posa in opera di idonei nuovi plinti per il fissaggio del palo e relativo pozetto di distribuzione con chiusino in ghisa;

- 7) Sostituzione del corpo illuminante esistente con nuovo corpo illuminante a LED completo di idonei accessori e/o testa palo adattatore per:

- Viale Bismantova;
- Via Monte Cusna;
- Via Monte Ventasso;
- Via Enrico IV;
- Via Virgilio;
- Via Leonardo Da Vinci;
- Via Bellavista;
- Via Cavalieri Vittorio Veneto;
- Zona iniziale Via Dante Alighieri, direzione Casina (n.10 punti luce);

Il 1° stralcio dei lavori, oggetto del presente capitolato, prevede la realizzazione degli interventi descritti in precedenza ai punti 1), 2), 3), 4) e 5). Nel secondo stralcio dei lavori, da realizzare una volta completato il primo stralcio, si concluderà l'intera installazione con la realizzazione degli interventi descritti in precedenza ai punti 6) e 7).

Il 1° stralcio dei lavori, oggetto della presente, prevede la realizzazione degli interventi descritti in precedenza ai punti 1), 2), 3), 4) e 5).

Per avere una più ampia visione degli interventi di cui sopra si rimanda agli elaborati progettuali allegati alla presente costituiti da;

- Relazione tecnica generale relativa all'intervento
- planimetrie con percorsi elettrici, polifore, posizionamenti basamenti e plinti per futuri pali di illuminazione, allacciamenti quadri elettrici, posizionamento di nuove carpenterie elettriche, nuovi allacciamenti ad impianti esistenti, ecc.
- schemi quadri elettrici da realizzare
- calcoli di dimensionamento condutture e relativi organi di protezione
- elenco prezzi unitari e descrizione analitica delle opere da eseguire
- computo metrico estimativo

La realizzazione è da ritenersi comprensiva di fornitura materiali, opere edili, posa di ogni materiale, ecc.

Tutti i lavori da realizzare avranno le caratteristiche indicate nell'elaborato "elenco prezzi unitari e descrizione analitica delle opere da eseguire" allegato alla presente.

Gli impianti elettrici saranno realizzati in conformità ai disposti di cui alla legge 1968, n°186.

In particolare, ai fini della prevenzione incendi, gli impianti elettrici:

- non costituiranno causa primaria di incendio o di esplosione;
- non forniranno alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi

Tutte le opere e gli impianti oggetto della presente dovranno essere realizzati con la più stretta osservanza delle descrizioni, prescrizioni e norme contenute nella presente Relazione Tecnica, nella descrizione delle modalità esecutive delle opere allegata e in generale in tutti gli elaborati allegati alla presente. A conclusione dei lavori la ditta appaltatrice dovrà rilasciare regolare dichiarazione di conformità per gli impianti realizzati, la certificazione dei componenti installati e la documentazione attestante la classe di isolamento di tutte le apparecchiature.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Le norme di riferimento, sono quelle emanate dal CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) il cui rispetto assicura l'assolvimento della legge 1/3/68 n.186, la quale prevede che: "tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte".

In particolare, gli impianti elettrici devono soddisfare le seguenti leggi, decreti e circolari:

- Legge 20 marzo 1865, n. 2248, allegato F, per quanto applicabile;
- Legge 19 marzo 1990, n. 55 e successive modifiche ed integrazioni;
- D.Lgs.50/2016;
- Regolamento di attuazione approvato con D.P.R. 05/10/2010, n. 207 per le parti in vigore
- D.M. 145/2000 capitolo generale d'appalto per le parti ancora in vigore;
- Legge 1086/71 testo vigente Legge 1086/71 testo vigente
- LEGGE 1 MARZO 1968 n. 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiali e impianti elettrici ed elettronici". Gazzetta Ufficiale 23 Marzo 1968 n. 77;
- D.M. del 20/2/1992 "Modello di dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola d'arte";
- Direttiva 93/68 CEE del 22/7/1993 Riguardante la marcatura CE del materiale elettrico;
-

CEI 0-2: Guida per la definizione delle documentazioni di progetto degli impianti elettrici

CEI 0-21;

CEI 23-51;

CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua

CEI EN 60947-2: Apparecchiature per bassa tensione – interruttori automatici

CEI EN 60947-3: Apparecchiature per bassa tensione – interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra sezionatori e unità combinate con fusibili

N.B.: OGNI FASCICOLO SI INTENDE COMPLETO DEGLI AGGIORNAMENTI, DEGLI EVENTUALI SUPPLEMENTI E DI VARIANTI EVENTUALI AD ESSO ABBINATE.

AVVERTENZA

All'interno delle specifiche particolari relative a materiali o parti di impianto facenti parte del progetto, possono essere richiamate altre norme CEI attinenti e non citate nella presente raccolta, così come possono essere introdotti riferimenti a normative o direttive europee.

N.B.: ogni fascicolo si intende completo degli aggiornamenti, delle appendici, delle varianti, degli eventuali supplementi e riferito all'edizione in vigore al momento dell'intervento.

Si dovranno infine rispettare:

- Tabelle CEI-UNEL.
- Le prescrizioni della Società Distributrice dell'Energia Elettrica competente per la zona;
- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F.,USL,UOIA,ISPESL etc...) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori.
- Istruzione dei costruttori per l'installazione delle apparecchiature impiegate.
- Altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.

3. DATI TECNICI PROGETTO

- Tensione di alimentazione: 230 - 400Vca
- Sistema di Alimentazione: Trifase (3F+N)
- Corrente di C.C. presunta: 10kA
- Frequenza: 50Hz

- C.d.T. max ammessa: 4%
- Collegamento a terra: Sistema TT
- Fornitura: Rete ente fornitore (ENEL)

4. PRESCRIZIONI GENERALI RELATIVE AI CIRCUITI

Per tutti gli impianti, se non soggetti a prescrizioni particolari, valgono le seguenti considerazioni. Tutte le linee principali in partenza saranno protette da dispositivi contro le sovracorrenti. Per tutti gli impianti considerati, ove non siano specificate le sezioni ed i gradi di isolamento, si intende che la sezione minima ammessa per gli stessi è di 1,5 mmq ed il grado di isolamento minimo è 3. Le condutture di nuova posa devono essere messe in opera in modo che sia possibile il controllo del loro isolamento e la loro localizzazione in caso di eventuali guasti, in particolare è vietato annegarle direttamente sotto intonaco o nelle strutture. Cavi appartenenti a sistemi diversi saranno installati in modo da essere facilmente distinguibili; in particolare essi non devono essere collocati negli stessi tubi, né fare capo alle stesse cassette a meno che siano isolati per la stessa tensione nominale del sistema a tensione più elevata e che le singole cassette siano internamente munite di diaframma inamovibile fra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi. Tutti i materiali e gli apparecchi da impiegarsi negli impianti elettrici in oggetto, dovranno essere delle migliori qualità e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e dovute all'umidità, alle quali possono essere esposte durante l'esercizio. Tutti i componenti dell'impianto dovranno essere rispondenti alle norme CEI-UNEL e in particolare i cavi dovranno essere adatti alla posa interrata e isolati in materiale termoplastico a 0,6KV di tensione di esercizio ed avere sezioni minime conformi alle norme CEI 64-8 e di tipo conforme alla norma CEI 20-22. La rispondenza dei materiali e degli apparecchi alle prescrizioni di tali norme e tabelle deve essere attestata, per gli apparecchi e i materiali per i quali è previsto il marchio, dalla presenza del Marchio Italiano di Qualità MIQ o equivalente estero. Le eventuali giunzioni dovranno essere realizzate, con appositi morsetti isolati, all'interno delle cassette di derivazione (non sono ammesse giunzioni con nastratura). La conducibilità, l'isolamento e la sicurezza dell'impianto non devono essere alterate da tali giunzioni. Per la posa in cunicoli, tubi interrati e canalette metalliche si dovranno utilizzare cavi con grado di isolamento non inferiore a 4 es. FG7OR. I conduttori dovranno essere contraddistinti dai seguenti colori:

NERO	fase L1
GRIGIO	fase L2
MARRONE	fase L3
BLU CHIARO	NEUTRO

E' vietato l'uso di conduttori verdi o gialli per qualsiasi uso. Per i conduttori neutri e di protezione si dovranno utilizzare sezioni uguali ai conduttori di fase, e solo per sezioni dei conduttori di fase maggiori di 25mmq si potranno utilizzare conduttori di neutro e protezione di sezione pari alla metà del conduttore di fase se adeguatamente protetti contro sovracorrenti e cortocircuiti. Per i conduttori di terra si dovranno utilizzare conduttori di sezione minima di 16mmq se isolati e posati in tubo e di 35mmq se cavi nudi posati direttamente nel terreno.

Tutti i circuiti utilizzatori saranno protetti contro le sovracorrenti e contro i contatti diretti ed indiretti. La protezione contro i contatti diretti sarà ottenuta mediante l'uso di adatte protezioni meccaniche quali schermi, barriere, ecc. che impediscano il contatto con gli organi e i circuiti in tensione. La protezione contro le sovracorrenti e i cortocircuiti si otterrà installando a protezione di ogni circuito interruttori limitatori di tipo magnetotermico opportunamente tarati. La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata dall'uso di opportuni interruttori differenziale coordinati con le caratteristiche dell'impianto di terra.

5. PROTEZIONE CIRCUITI

I circuiti saranno distinti come specificato nelle tavole relative alla distribuzione della energia per i vari quadri facenti parte dell'impianto.

Tutte le linee dovranno risultare protette dagli effetti dei sovraccarichi con idoneo interruttore magnetotermico.

Per evitare che la temperatura dei cavi superi il valore ammissibile le correnti del sistema cavo-apparecchio di protezione contro il sovraccarico devono essere verificate le seguenti condizioni:

- $I_b \leq I_n \leq I_z$;
- $I_f \leq 1,45I_z$;

in cui

- I_n è la corrente nominale o di regolazione dell'apparecchio;
- I_b alla corrente di impiego della condutture
- I_z è la portata della condutture in regime permanente che deve essere determinata in riferimento alle effettive condizioni di funzionamento;
- I_f è la corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione

Nel caso di utilizzo di interruttori automatici la corrente di funzionamento deve essere:

- $1,45I_n$ per interruttori ad uso domestico e similare conformi alla norma CEI 23-3;
- $1,3I_n$ per interruttori per uso industriale conformi alla norma CEI 60947-2;

Le sezioni, le caratteristiche, le condizioni di posa dei conduttori utilizzati e la taratura degli organi di protezione con le relative verifiche è contenuta nei calcoli e dimensionamento cavi allegati.

Tutte le linee saranno protette dagli effetti dei cortocircuiti con idoneo interruttore magnetotermico.

Un cavo si considera protetto contro il corto circuito ad inizio linea se $I^2t \leq K^2S^2$ dove I^2t espressa in A^2s è l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore, K è una costante caratteristica dei cavi che dipende sia dal materiale conduttore che dal tipo di isolante (vedere le tabelle specifiche in merito), S è la sezione del conduttore in mm^2 . Il valore di I^2t deve essere fornito dal costruttore per gli interruttori di tipo limitatore. Nella relazione di calcolo allegata sono riportati per ogni linea e relativa protezione i valori ottenuti dal calcolo ed è specificato se la condizione di cui sopra è o meno verificata.

La norma CEI 64-8 prescrive che l'intervento delle protezioni debba essere verificato anche per corto circuiti a fine linea. Nella relazione di calcolo allegata sono riportati per ogni linea e relativa protezione i valori ottenuti dal calcolo.

Nella relazione di calcolo allegata sono riportati per ogni linea e relativa protezione i valori ottenuti dal calcolo per la lunghezza massima protetta dei cavi in funzione dei valori di corrente di regolazione magnetica. Il valore della lunghezza massima protetta è poi confrontato con il valore di lunghezza considerato al fine di valutare il rispetto o meno della condizione.

Nel caso in esame si utilizzeranno interruttori automatici di tipo magnetotermico per uso domestico e similare conformi alla norma CEI EN 60898.

6. QUADRI ELETTRICI

I quadri elettrici di nuova realizzazione saranno riconducibili alla categoria "Quadri e centralini per uso domestico e similare" e per essi si applicherà la norma CEI 23-51.

La norma CEI 23-51 può essere applicabile alle seguenti condizioni:

- gli involucri devono essere dichiarati conformi dal costruttore alla norma CEI 23-49 e deve essere noto il valore della potenza massima dissipabile;
- l'impiego deve essere previsto per ambienti con temperatura non superiore a 25°C ma che occasionalmente può raggiungere i 35°C;
- la tensione di lavoro non deve essere superiore a 440Vac;
- la corrente nominale in entrata in ogni quadro non deve essere superiore a 125A;
- la corrente presunta di corto circuito nel punto di installazione non deve essere superiore a 10KA oppure i quadri devono essere protetti da dispositivi limitatori di corrente avente corrente limitata non eccedente i 15KA

Nel caso in esame, per tutti i quadri oggetto della presente, si ha che tutte le condizioni di cui sopra saranno verificate

Nel caso in cui si possa applicare la norma CEI 23-51, si ricorda che in presenza di quadri monofase con corrente INQ inferiore a 32A le verifiche termiche non sono necessarie, si riterrà idoneo l'involucro che ha potenza massima dissipabile dichiarata dal costruttore non inferiore alla potenza massima dissipata dagli apparecchi.

In tutti i casi il montaggio dei limitatori di sovratensione nei quadri non introduce cambiamenti di

sovratemperatura in quanto l'energia dissipata dai limitatori nelle condizioni ordinarie di esercizio è trascurabile.

Nel caso in esame le carpenterie di tutti i quadri elettrici saranno costituite da:

- centralini con struttura in PVC del tipo per posa a parete, grado di protezione minimo IP55 e classe di isolamento II;
- armadi con struttura in poliestere rinforzati con fibra di vetro del tipo per posa a parete, grado di protezione minimo IP55 e classe di isolamento II;

Tutti i centralini e gli armadi saranno installati all'interno di armadi stradali con struttura in poliestere rinforzati con fibra di vetro, posati con basamento ancorante a terra, grado di protezione minimo IP44.

L'accesso ai quadri avverrà dal fronte tramite portelle frontali di chiusura forate in corrispondenza degli organi di manovra delle apparecchiature. A completamento saranno posati ulteriori portelle cieche e portelli trasparenti frontali con chiusura a chiave. La struttura dei quadri dovrà essere tale da consentire l'agevole smaltimento del calore prodotto dalle apparecchiature in essi contenute, considerando le condizioni di esercizio al massimo fattore di contemporaneità presumibile. A porte aperte, tutte le parti che rimangono in tensione saranno opportunamente protette contro i contatti diretti tramite schermature in materiale isolante. Le apparecchiature di comando e protezione saranno di tipo modulare costituite da interruttori automatici in aria con scatola isolante in materiale ad elevata resistenza meccanica e bassa igoscopicità. I quadri saranno dimensionati in modo tale da mantenere spazi liberi nella misura minima del 15% per ulteriori ampliamenti o modifiche.

I quadri saranno facilmente ampliabili anche in futuro, senza dover ricorrere a operazioni di taglio o saldatura, ma tramite sole operazioni di imbullonatura di eventuali unità modulari analoghe a quelle già montate.

I quadri dovranno essere realizzati in modo che operazioni di manutenzione o sostituzione di componenti possano essere eseguite dal fronte. I quadri dovranno essere completi di morsettiero di appoggio (anche per la montante principale) e morsettiero a clip (sbarre di distribuzione) a tutti i livelli. I quadri avranno grado di protezione come indicato negli schemi allegati e comunque adeguato alle condizioni ambientali e normative. In tutti i quadri le apparecchiature dovranno essere fissate alla struttura posteriore, mentre sul pannello anteriore dovranno essere previste le feritoie adatte al montaggio delle apparecchiature e manovre di comando. È ammesso il montaggio diretto sulle portelle apribili, degli strumenti indicatori di misura, dei pulsanti e operatori vari di comando e dei segnalatori luminosi. La disposizione e il montaggio delle varie apparecchiature dovrà inoltre tenere conto delle necessità dell'esercizio e della manutenzione. Sul fronte di ogni quadro saranno montate targhette di identificazione per ogni apparecchio installato con l'identificazione del tipo di servizio o destinazione o segnalazione che tale apparecchio svolge. Ogni quadro porterà inoltre sullo spigolo superiore una targhetta adeguata con sopra riportato la propria sigla di identificazione in accordo agli schemi e a quanto richiesto dalla norma CEI 23-51. Dovrà essere prevista, in posizione facilmente accessibile nella parte anteriore del quadro in tutta la sua lunghezza e nella zona cavi, una sbarra collettrice di terra dimensionata per la massima corrente di guasto di possibile insorgenza nel quadro. Alla sbarra di terra dovranno essere collegati tutti i conduttori di protezione delle utenze, in partenza dal quadro. La sbarra dovrà essere predisposta, alle due estremità per il collegamento alla rete generale di terra dell'impianto. I collegamenti di potenza sono previsti in cavo con arrivo dal basso e, in alcuni casi, dall'alto. Per facilitare l'installazione e il fissaggio dei cavi dovranno essere previsti nell'apposita zona cavi guide fermacavo. Particolare cura dovrà essere posta negli ancoraggi meccanici dei terminali e delle linee, in modo che gli sforzi meccanici dovuti al peso proprio delle linee e alle sollecitazioni elettrodinamiche di eventuali correnti di corto circuito, non gravino direttamente sui terminali dell'interruttore da cui trae origine la linea. I collegamenti di potenza all'interno dei quadri saranno realizzati con cavi non propaganti l'incendio tipo NO7V-Kcon sezione minima di 1,5mm². I cavi dovranno essere intestati con appositi capicorda del tipo a puntale. Per l'alimentazione degli interruttori di tipo modulare si dovranno utilizzare (qualora richiesto dalla D.L.) sistemi prefabbricati modulari tipo multiclip o similari. La colorazione dei cavi sarà la seguente:

- colore nero, marrone e grigio per i conduttori di fase;
- colore azzurro per il conduttore di neutro.

Dovrà essere garantita ovunque la separazione elettrica fra circuiti a tensione diversa e di tipologia diversa (ad es. UPS e F.M., ecc). I collegamenti ausiliari dovranno essere realizzati con cavi NO7V-K con sezione minima di 1,5mm².

Nei cablaggi non dovranno mai essere messi due fili sotto lo stesso morsetto, in modo da impedire che l'allentamento, voluto o casuale, del morsetto possa interrompere funzioni diverse da quello ad esso relative; si richiama l'attenzione soprattutto sulle linee di alimentazione della tensione ausiliaria e sui "comuni" di ritorno. Il collegamento a terra deve essere realizzato direttamente sulla barra collettrice di terra. I conduttori ausiliari, appartenenti a sistemi di categoria diversa, dovranno essere fisicamente separati o su percorsi diversi o tramite interposizione di diaframmi.

Ciascun conduttore sarà opportunamente contrassegnato alle due estremità e munito di terminali, analogamente saranno contrassegnati i morsetti cui faranno capo i conduttori.

La colorazione dei cavi utilizzata per i sistemi ausiliari sarà la seguente:

- colore blu scuro per i circuiti in corrente continua;
- colore rosso per i circuiti in corrente alternata;
- colore arancio per i circuiti di misura.

Le connessioni saranno dimensionate per le portate nominali degli interruttori indipendentemente dalla taratura delle protezioni. I cavi di collegamento saranno stesi ordinatamente all'interno del quadro o contenuti in canali di plastica (di tipo autoestinguente) con fattore di riempimento massimo 70%.

L'estremità di ciascun cavo porterà il proprio numero distintivo indicato sullo schema funzionale e verrà fatto in modo che la lettura risulti chiara e ben visibile. Per i collegamenti ai morsetti delle apparecchiature e delle morsettiera tutti i conduttori saranno muniti di capicorda del tipo a compressione.

Il sistema di siglatura dei cavi ed anche delle apparecchiature interne sarà del tipo ad anelli plastici trasparenti (ad infilaggio sul cavo, a fissaggio adesivo sulle apparecchiature), nei quali saranno fissate per infilaggio le siglature occorrenti, in accordo agli schemi elettrici.

Tutte le apparecchiature comprese le canale in plastica per contenere i cavi saranno installate in modo che si possano sempre smontare dal davanti senza ricorrere a speciali attrezzi. Tutte le apparecchiature verranno montate come la casa costruttrice le consegnerà, cioè non verranno assolutamente modificate.

I morsetti per i circuiti in partenza dal quadro saranno sistemati in fila orizzontale e suddivisi in gruppi separati per ogni partenza. I morsetti saranno del tipo componibile in materiale isolante e non igroscopico e saranno montati su appositi profilati DIN a fissaggio rapido. I morsetti verranno siglati in modo chiaro e ben comprensibile con la sigla dello schema elettrico funzionale. I morsetti di entrata linea verranno protetti da lastre in bakelite o apposite calotte e contrassegnati con freccia di colore rosso.

La siglatura dei morsetti sarà realizzata sia sulla parte superiore che inferiore di ogni singolo morsetto.

Tutti i quadri dovranno essere completo di tasca portaschemi con schema elettrico del quadro sezione di potenza e sezione ausiliaria aggiornato al come costruito, dichiarazione di conformità , istruzioni d'uso e manutenzione.

7. LINEE ELETTRICHE E DERIVAZIONE

Le scatole, cassette e pozzetti di derivazione dovranno essere impiegate quando si debba realizzare una derivazione o uno smistamento di conduttori e quando lo richieda la forma, la dimensione e la lunghezza delle tubazioni al fine di garantire la sfilabilità dei conduttori. Nelle scatole e cassette i conduttori saranno raggruppati circuito per circuito con una posa tale da permetterne la sfilabilità uno a uno. Tutte le giunzioni o le derivazioni devono essere realizzate all'interno di scatole o cassette di derivazione. Di norma le scatole o cassette verranno altresì impiegate ad ogni brusca derivazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve, ogni 15mt nei tratti rettilinei, all'ingresso di ogni locale alimentato, in corrispondenza di ogni corpo illuminante. Non è ammesso far transitare nella stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti diversi. I cavi per la distribuzione delle linee elettriche devono essere protetti dentro tubi protettivi. Le morsettiera, di tipo a serraggio a vite o a pressione in materiale isolante, utilizzate per il serraggio dei cavi dovranno presentare in modo evidente la differenziazione tra morsetti dedicati al serraggio di conduttori di fase, di conduttori neutro e di conduttori di terra. E' severamente effettuare derivazioni con uso di nastro anche se isolante senza l'uso di morsetti. L'isolamento dei cavi per la distribuzione delle linee elettriche di potenza non deve essere in ogni caso inferiore a grado 4. I cavi devono essere di tipo con guaina esterna di tipo

FG7(O)R e FG7R in gomma butilica. La sezione dei conduttori dovrà essere tale da impedire al conduttore, sottoposto alla corrente di lavoro, un innalzamento della sua temperatura oltre 30° C dalla temperatura ambiente.

I conduttori ed i cavi dovranno essere posti in opera in un solo pezzo. Non sono ammesse giunzioni se non nelle apposite morsettiera predisposte allo scopo.

Per i cavi flessibili collegati a morsettiera si dovranno prevedere dei terminali da fissare a pressione. Tutti i cavi in arrivo alle morsettiera dei quadri dovranno essere provviste di numero uguale al morsetto a cui andranno allacciati e corrispondenti allo schema elettrico. I conduttori di neutro e i conduttori di protezione devono essere chiaramente distinguibili fra di loro e dagli altri conduttori dell'impianto a mezzo di colorazioni e nel caso di cavi FG7(O)R e FG7R con apposite fascette terminali colorate conformi alle tabelle di unificazione CEI-UNEL. Le varie linee all'interno dei condotti dovranno essere chiaramente identificabili. Nel caso di impiego di cavi unipolari si dovranno fascettare insieme quelli relativi ad ogni linea in vari punti, ed identificarli con numeri e/o targhette lungo il percorso. In ottemperanza a quanto prescritto dalle norme CEI la differenza fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto dell'impianto quando sono inseriti tutti gli apparecchi utilizzatori suscettibili di funzionare simultaneamente non supererà il 4% della tensione a vuoto ed il valore prescritto dai costruttori delle apparecchiature negli impianti industriali (max 6%) qualora la tensione all'inizio rimanga costante.

8. ALLEGATI

- PLANIMETRIE TOPOGRAFICHE POSIZIONE PUNTI LUCE, QUADRI, POLIFORE, PARTICOLARI COSTRUTTIVI, ECC.;
- SCHEMI QUADRI ELETTRICI;
- RELAZIONE DI CALCOLO CAVI E DIMENSIONAMENTO DEGLI ORGANI DI PROTEZIONE;
- CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO;
- ELENCO PREZZI UNITARI E DESCRIZIONE ANALITICA DELLE OPEREB DA ESEGUIRE;
- COMPUTO METRICO ESTIMATIVO;