

COMMITTENTE:



Comune di Pontassieve

Area Governo del Territorio

PROPRIETA':	COMUNE DI PONTASSIEVE
-------------	-----------------------

COMUNE:	PONTASSIEVE (FI)
---------	------------------

UBICAZIONE:	VIA TANZINI - PIAZZA VITTORIO EMANUELE II
-------------	---

TITOLO DELL'OPERA:	PROGETTAZIONE ESECUTIVA IMPIANTI MECCANICO, ELETTRICO E SPECIALI PRESSO GLI UFFICI DELL'UNIONE DEI COMUNI - EX TRIBUNALE (PIANO PRIMO)
--------------------	--

PROGETTAZIONE:	IMPIANTI ELETTRICI
----------------	--------------------

ELABORATO REDATTO DA:



TECNOENGINEERING S.r.l.

Società di Ingegneria SERVIZI E PRESTAZIONI TECNICHE

Sede Legale e Operativa di Firenze:

Via Arrigo da Settimello, 22 - 50135 FIRENZE - Tel. 055/600495-606269

Fax 055/619535 - e-mail: studio@tecnoengineering.com

Sito internet: <http://www.tecnoengineering.com> - P. IVA 04499500488



Azienda certificata
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO CSQ N° 9175 TE 16

Sede Operativa di Arezzo:

Via Fiorentina, 63 - 52014 Poppi (AR) - Tel. 0575/536369

Fax. 0575/500804 - e-mail: studioduc@tecnoengineering.com

PROGETTO PRELIMINARE	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO ESECUTIVO	<input checked="" type="checkbox"/> AS BUILT
----------------------	---------------------	--------------------	--

TAVOLA RELATIVA A: SPECIFICHE TECNICHE	N° DISEGNO IEST
	COMMESSA N° 227/17/MC

AGGIORNAMENTI	DATA:	SCALA:	FILE:
01	12/02/2018	-	22717MC_IEST
02	IL COMMITTENTE	IL PROGETTISTA	IL COLLAUDATORE
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			

Il presente documento è di nostra proprietà. La riproduzione anche parziale è vietata senza autorizzazione scritta.

Sommario

1.0	PREMESSA	2
2.0	OPERE ED ONERI A CARICO DELL'APPALTATRICE	2
3.0	PROVE E VERIFICHE PRELIMINARI E VERBALE DI ULTIMAZIONE LAVORI	2
4.0	CATALOGO ELETTRICO	3
5.0	MANUALE OPERATIVO	4
6.0	SPECIFICHE TECNICHE GENERALI	4
6.1	Generalità.....	4
6.2	Cavi elettrici.....	5
6.3	Canalizzazioni	8
6.4	Cassette di derivazione	9
6.5	Apparecchi di comando e prese.....	10
6.6	Interruttori automatici	11
6.7	Quadri elettrici di b.t.	12
6.8	Apparecchi illuminanti	19
6.9	Cartelli antinfortunistici	19
7.0	VENDOR LIST	20
7.1	Generalità.....	20

1.0 PREMESSA

Lo scopo di questo elaborato "Specifiche Tecniche" Impianti elettrici correnti forti e correnti deboli è quello di definire le norme e le prescrizioni di carattere tecnico e specifico che regolano l'esecuzione dei Lavori.

Le norme di carattere particolare sono definite negli altri elaborati di progetto, incluso il Capitolato generale di Appalto, di cui il presente Elaborato costituisce parte integrante.

2.0 OPERE ED ONERI A CARICO DELL'APPALTATRICE

Si intendono inclusi in appalto tutti gli oneri occorrenti per rendere gli impianti elettrici correnti forti e correnti deboli completi e funzionanti in ogni loro parte e rispondenti alle vigenti disposizioni di norma.

- **oneri per esecuzione delle lavorazioni di carattere edile (opere di assistenza muraria).** Per opere di assistenze murarie minute necessarie per l'allestimento degli impianti elettrici e speciali in oggetto, si intendono essenzialmente quelle nel seguito elencate:
 - opere minute necessarie per l'installazione di canalizzazioni e tubazioni portacavi (quali muratura di staffe, agganci a strutture metalliche, ecc.);
 - ogni altra e qualsiasi opera di assistenza muraria minuta accessoria comunque necessaria alla corretta installazione degli impianti elettrici oggetto di appalto;
- **oneri conseguenti dalla necessità di realizzazione dei sistemi di ancoraggio e staffaggio di componenti ed apparecchiature elettriche (con particolare alle tubazioni portacavi, ecc.) in allineamento alle disposizioni di cui alla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, avente per oggetto "Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008. (GU n. 47 del 26-2-2009 - Suppl. Ordinario n.27)".** Si riporta inoltre di seguito quanto prescritto nel paragrafo "C7.2.4 - Criteri di progettazione degli impianti" della suddetta circolare: *"In aggiunta a quanto già indicato nelle NTC, si segnala che i corpi illuminanti debbono essere dotati di dispositivi di sostegno tali da impedirne il distacco in caso di terremoto; in particolare, se montati su controsoffitti sospesi, devono essere efficacemente ancorati ai sostegni longitudinali e trasversali del controsoffitto e non direttamente ad esso".*

3.0 PROVE E VERIFICHE PRELIMINARI E VERBALE DI ULTIMAZIONE LAVORI

Le verifiche e le prove preliminari di cui appresso, si devono in ogni caso effettuare durante la esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima dell'esecuzione del collaudo definitivo e cioè prima della dichiarazione di ultimazione lavori. Le verifiche dovranno essere condotte in base alle indicazioni delle norme CEI ed UNI.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo accennato. Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale. La verifica accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni; in particolare nel corso della verifica si dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;

- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

Tempi e metodi di esecuzione delle prove preliminari di cui sopra dovranno essere comunicati con almeno due settimane di anticipo alla Committente. Dei risultati ottenuti verrà compilato regolare verbale. Qualora la Stazione Appaltante trovi da eccepire in ordine ai risultati delle prove, perché non conformi ai dati tecnici di progetto e/o alle prescrizioni di CAPITOLATO, troveranno applicazione le disposizioni di cui al Contratto di Appalto, restando inteso che sino alla data in cui saranno state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie dalla Committente, quest'ultima avrà diritto di non sottoscrivere il verbale di ultimazione dei Lavori e, di conseguenza, di non procedere al collaudo.

4.0 CATALOGO ELETTRICO

Prima della consegna del verbale di ultimazione dei lavori da parte della Committente, l'Appaltatore dovrà aver provveduto alla elaborazione ed alla consegna in tripla copia del Catalogo Elettrico relativo alle apparecchiature degli impianti in oggetto; esso comprenderà:

- dichiarazione di conformità;
- certificazioni CEI 17-113 e 17-114 relative ai quadri elettrici;
- Catalogo Elettrico relativo alle apparecchiature degli impianti in oggetto, comprendente:
 - letteratura tecnica relativa alle principali apparecchiature e componenti (cataloghi e listini tecnici dei fornitori) con particolare riguardo per i quadri elettrici di distribuzione;
 - lista dei disegni (con numero e titolo) compresi quelli dei fornitori;
 - disegni "as built" degli impianti eseguiti comprendenti relazioni di calcoli impianto diffusione sonoro, piante topografiche, legende simbologiche, schemi unifilari di potenza e schemi funzionali ausiliari e di cablaggio, disegni dei quadri elettrici (vista dei fronti quadro complete di nomenclature e numerazioni di tutti gli elementi); gli schemi dovranno essere aggiornati con i dati di taratura e messa a punto finale;
 - istruzioni e manuale di manutenzione;
 - lista delle parti di ricambio;
 - Domanda di omologa impianto di terra debitamente compilato su stampato ASL;
- Manuale Operativo e Programma applicativo di manutenzione relativo agli impianti installati e messi in servizio.

In particolare il Manuale ed il Programma dovranno contenere una descrizione sintetica del funzionamento dei singoli impianti e delle principali apparecchiature; dovrà inoltre essere redatta la descrizione delle operazioni da compiersi in fase di avviamento iniziale e di quelle da effettuarsi periodicamente; dovrà essere redatto l'elenco di tutte le operazioni di ordinaria e straordinaria manutenzione e la frequenza degli interventi.

Dovrà essere infine allegata la documentazione relativa alla componentistica e alle singole apparecchiature degli impianti elettrici e speciali.

5.0 MANUALE OPERATIVO

Prima della consegna del verbale di ultimazione dei lavori da parte della D.L., l'Appaltatore dovrà aver provveduto alla compilazione ed alla consegna in tripla copia del Manuale Operativo relativo agli impianti eseguiti.

In particolare il manuale deve contenere una descrizione sintetica del funzionamento dei singoli impianti e delle principali apparecchiature.

Dovrà essere predisposto un manuale riportante le manovre da eseguire sui componenti essenziali dell'impianto, anche in riferimento agli schemi elettrici di connessione e montaggio.

Dovrà inoltre essere redatta la descrizione delle operazioni da compiersi in fase di avviamento iniziale e di quelle da effettuarsi nel corso del normale esercizio; dovrà essere redatto l'elenco di tutte le operazioni di ordinaria manutenzione e la frequenza degli interventi.

Completerà il manuale la documentazione relativa alle principali apparecchiature e componenti; gli schemi dovranno essere quotati con i dati di taratura e messa a punto finale.

6.0 SPECIFICHE TECNICHE GENERALI

6.1 Generalità

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 offerta e conseguentemente in fase di esecuzione dei lavori.

Le apparecchiature da usare per la realizzazione degli impianti appaltati dovranno essere scelte tra quelle indicate nella "Vendor List" trattata nei successivi paragrafi, quanto indicato nei documenti di gara e solo queste, salvo le inevitabili differenze dovute alla originalità del prodotto, sono da ritenersi rispondenti allo standard richiesto dagli elaborati progettuali.

Le ditte concorrenti pertanto dovranno proporre solo marche prescelte tra quelle indicate e rispettare nel modo più fedele possibile le condizioni ed i vincoli d'installazione prescritti.

Nel caso che nell'ambito della marca indicata esistano più apparecchiature che soddisfino le prescrizioni del progetto la scelta sarà di esclusiva competenza della D.L.

Eventuali altri nominativi potranno essere proposti solo in sede di esecuzione delle opere sempre però in alternativa ad una delle marche di specifica, restando completa facoltà della D.L. la possibilità di accettazione dopo la avvenuta campionatura e le necessarie prove di tipo.

Solo dopo la avvenuta approvazione si potrà dar corso alla installazione dei nuovi materiali.

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).

Tutti i materiali non metallici facenti parte delle apparecchiature, o di singole forniture, per la realizzazione degli impianti dovranno avere certificazione sulla classe di comportamento al fuoco, rilasciata da un laboratorio autorizzato dallo Stato, specifica per l'ambiente in cui sono installati.

Eventuali deroghe a questa prescrizione restano di esclusiva pertinenza della D.L.

Si ribadisce infine 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 del collaudo tecnico amministrativo, la Ditta appaltatrice dovrà fornire tutte le certificazioni e documentazioni tecniche richieste nel presente Capitolato.

6.2 Cavi elettrici

Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori:

Il decreto legislativo n.106/2017 vieta a partire dal 9 agosto 2017 l'installazione di cavi non conformi al Regolamento UE "CPR" n. 305/2011 immessi sul mercato dopo il primo luglio 2017.

I cavi non ancora disponibili al momento della redazione del progetto potranno essere prescritti dal professionista e installati purché immessi sul mercato prima del primo luglio. I cavi acquistati prima del primo luglio potranno essere utilizzati senza limiti di tempo. Tuttavia dovranno essere impiegati cavi CPR corrispondenti qualora questi dovessero rendersi disponibili sul mercato prima dell'esecuzione dell'impianto.

Sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

Sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

Sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE	
Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm ²)
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm²)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

CLASSI DI PRESTAZIONE DEI CAVI ELETTRICI IN RELAZIONE ALL'AMBIENTE DI INSTALLAZIONE / LIVELLO DI RISCHIO INCENDIO

La Norma CEI UNEL 35016 fissa, sulla base delle prescrizioni normative installative CENELEC e CEI, le quattro classi di reazione al fuoco per i cavi elettrici in relazione al Regolamento Prodotti da Costruzione (UE 305/2011), che consentono di rispettare le prescrizioni installative nell'attuale versione della Norma CEI 64-8.

La Norma CEI UNEL si applica a tutti i cavi elettrici, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati con conduttori metallici o dielettrici, per installazioni permanenti negli edifici e opere di ingegneria civile con lo scopo di supportare progettisti ed utilizzatori nella scelta del cavo adatto per ogni tipo di installazione.

CLASSIFICAZIONE DI REAZIONE AL FUOCO				LUOGHI	CAVI
Requisito principale	Classificazione aggiuntiva			Tipologie degli ambienti di installazione	Designazione CPR (Cavi da utilizzare)
	Fuoco (1)	Fumo (2)	Gocce (3)		
B2ca	s1a	d1	a1	AEROSTAZIONI • STAZIONI FERROVIARIE • STAZIONI MARITTIME • METROPOLITANE IN TUTTO O IN PARTE SOTTERRANEE • GALLERIE STRADALI DI LUNGHEZZA SUPERIORE AI 500M • FERROVIE SUPERIORI A 1000M.	FG 18OM16 1- 0,6/1 kV FG 18OM18 - 0,6/1 kV
Cca	s1b	d1	a1	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 ASSISTENZA SPECIALISTICA IN REGIME AMBULATORIALE, IVI COMPRESSE QUELLE RIABILITATIVE, DI DIAGNOSTICA STRUMENTALE E DI LABORATORIO • LOCALI DI SPETTACOLO E DI INTRATTENIMENTO IN GENERE IMPIANTI E CENTRI SPORTIVI, PALESTRE, SIA DI CARATTERE PUBBLICO CHE PRIVATO • ALBERGHI • PENSIONI • MOTEL • VILLAGGI ALBERGO • RESIDENZE TURISTICO-ALBERGHIERE • STUDENTATI • VILLAGGI TURISTICI • AGRITURISMI • OSTELLI PER LA GIOVENTÙ • RIFUGI ALPINI • BED & BREAKFAST • DORMITORI • CASE PER FERIE CON OLTRE 25 POSTI LETTO • STRUTTURE TURISTICO-RICETTIVE ALL'ARIA APERTA (CAM-PEGGI, VILLAGGI TURISTICI, ECC.) CON CAPACITÀ RICETTIVA SUPERIORE A 400 PERSONE • SCUOLE DI OGNI ORDINE, GRADO E TIPO, COLLEGI,	FG16OM16 - 0,6/1 kV FG17 - 450/750 V H07Z1-N Type2 450/750 V

				ACCADEMIE CON OLTRE 100 PERSONE PRESENTI • ASILI NIDO CON OLTRE 30 PERSONE PRESENTI • LOCALI ADIBITI AD ESPOSIZIONE E/O VENDITA ALL'INGROSSO AL DETTAGLIO, FIERE E QUARTIERI FIERISTICI • AZIENDE ED UFFICI CON OLTRE 300 PERSONE PRESENTI • BIBLIOTECHE • ARCHIVI • MUSEI • GALLERIE • ESPOSIZIONI • MOSTRE • EDIFICI DESTINATI AD USO CIVILE, CON ALTEZZA ANTINCENDIO SUPERIORE A 24M.	
Cca	s3	d1	a3	EDIFICI DESTINATI AD USO CIVILE, CON ALTEZZA ANTINCENDIO INFERIORE A 24M • SALE D'ATTESA • BAR • RISTORANTI • STUDI MEDICI.	FG16OR16 - 0,6/1 kV
					FS17 - 450/750 V
Eca	-	-	-	ALTRE ATTIVITÀ: INSTALLAZIONI NON PREVISTE NEGLI EDIFICI DI CUI SOPRA E DOVE NON ESISTE RISCHIO DI INCENDIO E PERICOLO PER PERSONE E/O COSE.	H05RN - F; H07RN - F H07V-K; H05VV-F

CAVI CPR Cca-s3,d1,a3 FS17 450/750V

CAVI CONFORMI AL REGOLAMENTO EUROPEO CPR PER ALIMENTAZIONE ELETTRICA IN COSTRUZIONI EDILI ED ALTRE OPERE DI INGEGNERIA CIVILE. ADATTI PER INTERNI E CABLAGGI

Conforme alla direttiva BT 2014/35/UE - Direttiva 2011/65/EU (RoHS 2)

Norme di riferimento

CEI 20-14 CEI UNEL 35716-35016 CEI EN 50525 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5.

Isolamento in PVC TIPO S17

Adatti per L'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR. Per tensioni fino a 1000V in c.a. per installazioni fisse o protette. Da installare entro tubazioni in vista, incassate o altri sistemi chiusi simili. La sezione 1mm² viene utilizzata per cablaggi di quadri elettrici o per circuiti elettrici di ascensori o montacarichi. Non installare a contatto con superfici calde.

Colori anime

Unipolare: Nero, marrone, blu chiaro, grigio, rosso, bianco, giallo/verde, arancione, rosa, turchese, violetto

Marcatura ad inchiostro

GENERAL CAVI -Cca-s3,d1,a3 - IEMMEQU EFP FS17 450/750V - form. x sez. - ordine lavoro - anno -(solo dalla sezione 10mm² in poi)

Marcatura ad incisione

GENERAL CAVI -Cca-s3,d1,a3 - IEMMEQU EFP FS17 450/750V - anno

CAVI CPR Cca-s3,d1,a3 FG16R16 / FG16OR16 0,6/1 kV

CAVI PER ENERGIA E SEGNALAZIONI FLESSIBILI PER POSA FISSA, ISOLATI IN HEPR DI QUALITA' G16, NON PROPAGANTI L'INCENDIO A RIDOTTA EMISSIONE DI GAS CORROSIVI.

In accordo al Regolamento Europeo(CPR) UE 305/11

Conforme alla direttiva BT 2014/35/UE - Direttiva 2011/65/EU (RoHS 2)

Norme di riferimento

CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35318-35322-35016 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

Conduttore flessibile di rame rosso ricotto classe 5.

Isolamento in HEPR di qualità G16

Riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico

Guaina in miscela termoplastica tipo R16

Adatti per L'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR .Per trasporto di energia e trasmissione segnali in ambienti interni o esterni anche bagnati. Per posa fissa in aria libera, in tubo o canaletta, su muratura e strutture metalliche o sospesa. Adatti anche per posa interrata diretta o indiretta. Non indicato per stringhe di collegamento con pannelli fotovoltaici.

Colori anime
Unipolare: Nero
Bipolare: blu-marrone
Tripolare: marrone-nero-grigio o G/V-blu-marrone
Quadripolare: blu-marrone-nero-grigio (o G/V al posto del blu)
Pentapolare: G/V-blu-marrone-nero-grigio (senza G/V 2 neri)
Multipli per segnalazioni: neri numerati
Colori guaina Grigio chiaro RAL7035
Marcatura ad inchiostro
GENERALCAVI- Cca-s3,d1,a3 - IEMMEQU EFP - anno - FG16(O)R16 - 0,6/1 kV - form x sez. -
ordine lavoro interno - metratura progressiva

6.3 Canalizzazioni

Generalità

Per le canalizzazioni di contenimento dei conduttori degli impianti elettrici dovranno, di norma, essere utilizzati in relazione alle richieste di progetto, i seguenti materiali:

- tubo di PVC pesante rigido UNEL 37118/P posato in vista, con gli appositi accessori di fissaggio, oppure sotto pavimento;
- tubo in PVC plastico flessibile di tipo pesante caratteristiche da tabella UNEL 37121-170 per impianti incassati sia in pareti che sottopavimento;
- tubo in PVC del tipo PN 10 filettabile per impianti a tenuta stagna, completo di accessori;
- tubo in acciaio zincato del tipo leggero completo di accessori per impianti in esterno;
- guaina flessibile in PVC con spirale di rinforzo in acciaio zincato o in nylon a seconda dei luoghi di installazione;

Tubazioni

Nella scelta del diametro del tubo da utilizzare si dovrà procedere al calcolo del coefficiente di riempimento della canalizzazione per posa in opera dei cavi; tale coefficiente non dovrà mai superare il 50% dello spazio interno offerto dal tubo.

Le tubazioni vuote, specialmente quelle interrate o quelle previste per la futura messa in opera di impianti speciali dovranno di norma essere dotate di guida flessibile in nylon.

Il diametro minimo interno ammesso per tutti i tubi è di 13 mm. Nella installazione si dovrà inoltre tenere presente che il raggio di curvatura minimo dovrà essere di almeno 10 diametri e che non saranno ammesse curve di tipo prefabbricato a meno che le giunzioni non siano del tipo filettato.

Non sono ammessi passaggi in parete o sotto intonaco che abbiano un andamento trasversale sulla parete medesima; si dovrà quindi aver cura di installare le tubazioni in senso orizzontale o verticale al pavimento inserendo, ad ogni cambio di direzione o passaggio nelle pareti o solai, apposite cassette di derivazione.

E' assolutamente vietato installare nelle tubazioni raccordi a gomito con angolo minore o uguale a 90 gradi, come pure è vietato collocare tubazioni portacavi elettrici ad intimo contatto con tubazioni di impianti idrici riscaldamento, gas, ecc.

Negli impianti esterni o a parete, quando è richiesto un grado di protezione superiore ad IP44, non è ammessa la sigillatura fra tubo e tubo e fra tubo e cassetta di derivazione mediante collanti o sigillanti siliconici; il giusto grado di protezione dovrà essere ottenuto solo con gli appositi raccordi o bocchettoni previsti dal costruttore e aventi contrassegno MIQ o analogo contrassegno CEE.

Le eventuali giunzioni di tubazioni aventi diametro diverso dovranno avvenire solo tramite scatole rompitratta o con raccordi filettati.

I tubi portacavi di acciaio zincato dovranno risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le generatrici interne ed esterne; inoltre il diametro minimo dovrà essere di 3/8" (16 mm.).

Le tubazioni degli impianti in vista dovranno essere fissate alle strutture tramite appoggi appositamente studiati per questo uso. Tali sostegni dovranno essere distanziati di quanto necessario per assicurare un buon sostegno ed evitarne la flessione in ogni caso tale distanza non potrà superare i 60÷70 cm in caso di tubazioni in PVC e 1,5 mt. nel caso di tubazioni in acciaio zincato.

La posa dei tubi metallici dovrà essere realizzata in modo da assicurarne la continuità elettrica lungo l'intero percorso, anche nei punti di fissaggio alle cassette metalliche.

I tubi protettivi in acciaio nei loro punti terminali dovranno essere muniti di appositi manicotti di protezione dei cavi.

Guaine flessibili

Le guaine flessibili del tipo in acciaio con rivestimento esterno in materiale autoestinguente dovranno essere di norma fissate alle strutture con apposite fascette o fissatubo con interdistanza max 40÷50 cm nei tratti orizzontali e 60÷70 cm nei tratti verticali.

In genere per ogni tipo di guaina alle estremità dovranno essere montati raccordi atti a garantire un solido accoppiamento meccanico tra tubo flessibile e cassetta di derivazione o tra questo e il labbro della canaletta portacavi da cui si deriva l'impianto, o infine tra tubo flessibile e tubo rigido, in modo da evitare la possibilità di sfilaggio della guaina anche esercitando sforzi di trazione o torsione dell'ordine di quelli tollerabili dal tubo.

In particolare i raccordi o i bocchettoni dovranno essere dotati di filettatura esterna, per il collegamento al flessibile, dotata di dispositivo antitorsione.

Di norma l'attacco dei tubi flessibili alle apparecchiature o alle scatole di derivazione dovrà avvenire dal basso per evitare che eventuale acqua o liquidi possano essere convogliate all'interno sui punti di collegamento del cavo elettrico.

6.4 Casette di derivazione

Generalità

Dovranno essere impiegati i tipi sotto elencati:

- cassette da incasso in materiale autoestinguente per impianti di tipo civile con pareti in muratura, munite di coperchio metallico o in materiale autoestinguente con fissaggio a vite del tipo imperdibile;

- cassette da incasso in lamiera zincata con coperchio munito di fissaggio a vite per installazione in muratura o pareti mobili, in strutture di legno o pvc. Il coperchio dovrà avere il morsetto di terra;
- cassette del tipo da esterno con grado di protezione IP 55 in lega leggera completa di bocchettoni serratubo metallici per installazione in luoghi di classe 3 ove espressamente richiesto; il coperchio dovrà essere munito di morsetto di terra;
- cassette di derivazione da esterno in materiale autoestinguento o lega leggera con coperchio stagno e bocchettoni serratubo, per posa in vista su strutture o entro controsoffitti, sotto pavimenti sopraelevati e ovunque venga richiesto un grado di protezione IP44/55.

Ove si renda necessario (come ad esempio per derivazione di conduttori con sezioni superiore a 6 mmq) la cassetta di derivazione dovrà presentare una opportuna morsettiera, con morsetti a mantello, fissata internamente ed avente una sezione coordinata con i conduttori.

Modalità di posa delle cassette di derivazione

Le cassette di derivazione da incasso in genere dovranno essere installate a circa 30 cm. dal pavimento, ad esclusione dei locali con rivestimenti in mattonelle ove dovranno essere ubicate nella parte non rivestita.

Nel caso che più scatole da incasso di uno stesso sistema (elettrico, sicurezza, telefonico, ecc.) vengano installate affiancate, il coperchio potrà essere unico.

I morsetti per i conduttori inferiori a 6 mmq dovranno essere del tipo a cappuccio con vite protetta contro i contatti diretti.

Nelle installazioni eseguite in tubo di acciaio zincato, le cassette dovranno essere del tipo metallico, in fusione di silumin o altro.

Nelle installazioni eseguite in tubo plastico, le cassette dovranno essere in materiale isolante (tipo Palazzoli o similari), in modo da costituire impianti ad isolamento totale.

Le cassette di derivazione posate in vista, dovranno essere provviste di imbrocchi del tipo a pressacavo su piastra di chiusura, gli imbrocchi dovranno essere di dimensioni idonee, per ricevere e bloccare il cavo, o la tubazione.

Le cassette o scatole dovranno essere fissate alle pareti, con tasselli ad espansione del tipo con vite cilindrica diametro min. 6 mm in modo da poter facilmente asportare la cassetta qualora ve ne sia la necessità.

Le cassette di derivazione in metallo, ed i relativi coperchi, dovranno essere munite di apposito morsetto per il collegamento del conduttore di protezione, come previsto dalla vigente normativa CEI.

6.5 *Apparecchi di comando e prese*

Generalità

Gli apparecchi dovranno avere il contrassegno del Marchio Italiano di Qualità ed essere rispondenti alle vigenti norme in materia; in ogni caso la loro portata nominale non dovrà mai essere inferiore a 10 A.

Le apparecchiature e loro accessori sono rispondenti alle esigenze della D.L.; la Ditta potrà comunque scegliere apparecchiature di altre case produttrici, sempre tra quelle indicate nello standard di qualità, e montarle solo dopo avvenuta approvazione di questa D.L.

E' vietato collegare più prese di corrente in cascata ogni presa dovrà essere singolarmente derivata da una cassetta di giunzione dell'impianto, fatta eccezione per quadretti dedicati a parete con apparecchi che abbiano di serie il morsetto doppio per effettuare tale collegamento.

Modalità di posa delle apparecchiature

In generale gli interruttori per il comando dei circuiti di illuminazione dei locali dovranno essere installati a fianco dell'ingresso all'interno del locale, salvo diversa indicazione da parte D.L.; l'altezza di posa delle cassette portafrutto dovrà essere scelta in funzione del luogo di installazione e comunque, in ambienti ordinari, non inferiore a 25 cm per le prese di corrente e 90 cm per gli organi di comando.

L'installatore ha l'obbligo di verificare la mano di apertura delle porte prima della messa in opera delle cassette portafrutto.

Le cassette portafrutto, nel caso di impianti incassati, dovranno essere munite di adatte protezioni a perdere per preservare le apparecchiature installate durante le opere murarie di finitura dei locali (tinteggiatura, rivestimenti ecc.).

Le cassette portafrutto se di tipo stagno, sia in PVC che in leghe leggere o altro, dovranno essere fissate alle strutture tramite tasselli ad espansione, del tipo con vite cilindrica passo MA, diametro min. 6mm.

I tubi o i cavi facenti capo alle cassette sopraindicate dovranno essere introdotti sempre tramite appositi bocchettoni che ne rispettino il grado di protezione.

In generale tutti i frutti dovranno essere alloggiati nelle apposite scatole da incasso.

Tutti gli interruttori di comando dei circuiti luce nei locali tecnici, e ovunque sia richiesto un grado di protezione superiore o uguale ad IP4X dovranno essere bipolari.

Se non diversamente specificato le prese di tipo stagno dovranno essere del tipo unificato CEE con portata minima di 16 A, complete di interruttore di blocco e fusibili e di spina; l'altezza di installazione dovrà essere preferibilmente di 1,5 m da terra.

Tutte le prese per la distribuzione trifase dovranno essere collegate in modo da ottenere il medesimo senso ciclico delle fasi.

6.6 Interruttori automatici

Generalità

Gli interruttori automatici di sezionamento comando e di protezione dovranno essere del tipo modulare (modulo DIN) a taratura fissa e montabili a scatto su profilato DIN 35 con gamma di tarature compresa tra 5 e 60 A, magnetotermici con caratteristiche "B"- "C"- "D"- "K"- "Z"- "MA", magnetotermici differenziali e differenziali ad alta e bassa sensibilità.

Gli interruttori dovranno essere accessoriabili con contatti ausiliarie e bobine di apertura secondo quanto indicato all'interno degli elaborati di progetto.

Il potere di interruzione minimo richiesto è di 4,5 KA a 220 V e di 6 KA a 380V; in ogni caso il potere di interruzione non dovrà risultare inferiore al valore della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione; la loro costruzione dovrà essere rispondente alle norme CEI ed avere il contrassegno del Marchio Italiano di Qualità.

Gli interruttori di tipo scatolato (con attacchi anteriori o posteriori) dovranno essere adatti sia per cablaggio in cavo che in barra.

Modalità di posa degli interruttori

Le apparecchiature di sezionamento e protezione da usare sono specificate negli schemi elettrici; la loro posa in opera dovrà essere determinata a seconda del tipo di installazione e del grado di protezione che si dovrà ottenere; comunque la Ditta non potrà impiegare di sua iniziativa, sia nella realizzazione di singole alimentazioni di impianto che in quella di quadri elettrici, apparecchi di tipo modulare al posto di apparecchi di tipo scatolato aventi caratteristiche elettriche simili.

In mancanza di dati precisi o di indeterminazioni progettuali la decisione sulla tipologia di apparecchi da usare dovrà essere concordata con la D.L. prima dell'inizio dei lavori.

Di norma il cablaggio elettrico o il barraggio in ingresso all'interruttore dovrà essere collegato ai morsetti superiori e gli interruttori dovranno essere montati in modo che la manovra di apertura e chiusura avvenga con movimento verticale.

Nel caso che gli interruttori di uno scomparto debbano essere montati con manovra di comando in senso orizzontale, si dovrà fare in modo che la posizione di aperto e chiuso della stessa sia uguale per tutti, compreso il generale di scomparto ma fatta eccezione per quelli aventi manovra del tipo rinviato a rotazione.

Gli interruttori dovranno essere sempre installati entro apposite carpenterie o cassette di protezione rispettando le prescrizioni e le indicazioni del costruttore e normative.

6.7 Quadri elettrici di b.t.

Generalità

I quadri elettrici di b.t. dovranno essere del tipo ad armadio, modulari, sia per appoggio a terra che per montaggio addossato a parete (da incasso o sporgenti).

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 b.t. del tipo a comparti totalmente segregati tra loro (Forma 3);
- quadri modulari per b.t. 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).

Di seguito indichiamo le prescrizioni e le tipologie costruttive relative ad ogni struttura.

Quadri di tipo 1 (Forma 3)

Carpenteria ad elementi modulari per quadri elettrici di distribuzione b.t. del tipo a totale segregazione realizzata in lamiera di acciaio pressopiegata avente spessore di 2,5 mm per la struttura portante e di 2 mm. per i pannelli esterni ed interni.

Il quadro dovrà risultare protetto mediante lamiere di copertura da ogni lato e ogni scomparto al suo interno dovrà essere separato da quello contiguo con la interposizione di appositi setti divisori metallici.

Gli interruttori, i dispositivi di sezionamento, gli strumenti di misura dovranno essere installati in adeguate celle segregate.

La continuità di servizio dovrà essere garantita dalla completa segregazione tra i vani apparecchi, condotti sbarre e vani collegamento cavi, limitando così al massimo la necessità di togliere tensione per accedere o sostituire componenti.

I quadri dovranno essere verniciati con polveri poliuretaniche, previo processo di decappaggio e fosfatazione della lamiera, di colore RAL 7030.

Le piastre portapparecchi dovranno essere in acciaio tropicalizzato di opportuno spessore in grado di sostenere oltre al peso proprio degli apparecchi installati anche gli sforzi elettrodinamici dovuti a cortocircuiti.

Il fissaggio delle lamiere interne e delle apparecchiature dovrà essere realizzato con viti su fori o bussole filettate impiegando rondelle grower contro l'allentamento.

I quadri dovranno risultare composti da uno o più scomparti a seconda delle loro dimensioni complessive, del loro peso o di indicazioni di progetto.

Dovranno essere realizzati in modo da poterli facilmente assemblare sul posto sia dal punto di vista elettrico che meccanico.

Le connessioni degli elementi dovrà essere realizzata con bulloneria non ossidabile, trattata in bagno galvanico o zincata a fuoco; i dadi dovranno essere del tipo con fermo meccanico sulla struttura.

Le viti autofilettanti vengono tollerate con diametro non superiore a 3 mm per il fissaggio di piccole apparecchiature

Tutti i pannelli di ispezione che diano accesso alle apparecchiature e morsettiere dovranno essere apribili a cerniera, del tipo invisibile dall'esterno, e dovranno essere muniti di guarnizione perimetrale in gomma antinvecchiante.

Ai fini della sicurezza ogni pannello di ispezione dovrà essere apribile soltanto con chiave di tipo "Yale" o munito di dispositivi che ne permettano l'apertura solo con specifici attrezzi meccanici.

Tutte le apparecchiature con comando dal fronte dovranno essere facilmente accessibili praticando opportune feritoie sui pannelli.

Salvo casi particolari, comunque indicati tutte le apparecchiature dovranno essere fissate su guide o pannelli ancorati sul fondo o sui lati del quadro, non è ammessa la installazione di apparecchiature direttamente sui pannelli frontali.

I quadri dovranno essere provvisti del certificato di conformità di cui alle norme CEI 17-113 relativo alla verifica delle proprietà dielettriche dei circuiti principali, dei cablaggi, del funzionamento elettrico e della tenuta delle strutture, dei portasbarre, delle sbarre, dei morsetti barra-barra, alla corrente di cortocircuito.

Quadri di tipo 2 (Forma 2)

La struttura dovrà essere del tipo autoportante in lamiera di acciaio pressopiegata spessore minimo 15/10 di mm saldata e verniciata come per i quadri di tipo 1.

Gli accessori di fissaggio ed i telai interni dovranno essere protetti contro l'ossidazione.

Il grado di protezione esterno, compatibilmente con le apparecchiature montate, dovrà essere IP 40.

I vari armadi costituenti l'insieme dovranno avere comunque la possibilità di essere assiemati sul posto sia dal punto di vista elettrico che meccanico.

La modularità richiesta riguarderà tutte le strutture, gli elementi di fissaggio, le pannellature esterne, gli sportelli e/o pannelli frontali.

Tutte le altre caratteristiche meccaniche, riguardanti gli sportelli, gli ancoraggi, le accessibilità, le manovre, dovranno essere realizzate secondo quanto previsto per i quadri di tipo (1).

Quadri di tipo 3 (Forma 1)

Queste carpenterie, salvo casi particolari, sono finalizzate alla realizzazione di quadri elettrici secondari.

La carpenteria metallica del tipo autoportante dovrà essere adatta per appoggio a parete, sia in sporgenza che da incasso, con ancoraggio alle strutture tramite zanche o tasselli ad espansione.

Le carpenterie Schneider Electric o similari hanno i requisiti minimi richiesti da questa D.L.

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 un buon effetto estetico all'esterno e 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, fusibili, 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.

A meno di diverse prescrizioni ogni sezione del quadro a diversa tensione di alimentazione dovrà essere completamente segregata dalle altre mediante separatori interni in lamiera.

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.

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 che il Capitolato lo preveda, o comunque per i quadri o singole alimentazioni di scomparto con corrente nominale inferiore a 100 A, il cablaggio dovrà essere eseguito con conduttori flessibili in rame di adeguata sezione del tipo FS17, posati entro apposite canaline in materiale isolante autoestinguente.

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.

Per correnti superiori a 100 A, tali collegamenti dovranno essere generalmente costruiti in sbarre di rame, salvo diversa indicazione.

Nei quadri con struttura di tipo 1, forma 3, dovrà essere previsto lo spazio per consentire la possibilità di ammarraggio e collegamento elettrico di tutti i cavi entranti od uscenti dal quadro stesso senza interposizione di morsettiera di derivazione. Di norma, a tale riguardo, i cavi di alimentazione si attesteranno direttamente ai morsetti dell'interruttore di derivazione, eventualmente provvisti di codoli autocostruiti ed adeguati alla sezione del cavo.

Nei quadri con struttura di tipo 2 e 3 tutti i conduttori sia ausiliari che di potenza uscenti da interruttori di taglia inferiore a 80A, si attesteranno a delle morsettiere componibili su guida a teste isolate, complete di portacartellini numerati e barra fermacavi.

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.

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 Norma 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 morsettiera 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.

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.

Targhe

Su ciascun quadro elettrico dovrà essere apposta una targa riportante il nome del costruttore e i dati nominali richiesti dalle Norme CEI 17-113 (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.

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.

Trasformatori di misura

Dovranno essere del tipo con isolamento a secco; quelli per tensioni superiori a 1.000 V dovranno essere isolati in resina epossidica; quelli per tensioni inferiori o uguali a 1.000 V dovranno essere del tipo impregnato per immersione con vernici isolanti idrorepellenti.

I terminali primari e secondari dovranno essere marcati in modo indelebile e, se destinati a misure fiscali dovranno essere chiusi con custodia sigillabile; inoltre l'apparecchio dovrà essere munito del certificato di taratura, in doppia copia, rilasciato da ente ufficiale.

La corrente nominale primaria dovrà essere scelta in base alla taratura dell'interruttore di protezione afferente il circuito su cui è montata la misura e la corrente nominale secondaria dovrà essere di 1-5 A.

Questi riduttori dovranno essere adatti per il funzionamento con circuito secondario permanentemente aperto.

Strumenti di misura

Gli strumenti indicatori e registratori dovranno essere del tipo da incasso e dovranno avere dimensioni normalizzate con scala a 90° e classe di precisione 1,5, tensione di prova di 2KV.

Sia gli amperometri che i voltmetri dovranno essere normalmente di tipo elettromagnetico per corrente alternata e a magnete permanente con bobina mobile per corrente continua.

Gli amperometri a servizio di circuiti per comando di motori dovranno avere scala logaritmica ristretta al fondo con portata max. pari a 2,5-5 volte il valore finale della scala espansa, valore corrispondente alla taratura del T.A. da cui è derivato l'apparecchio.

I voltmetri dovranno essere sempre protetti da fusibili di adeguata portata.

E' ammessa la inserzione diretta di voltmetri fino a 500 V fondo scala; oltre tale limite dovranno essere collegati tramite resistenza di caduta o TV.

Ove richiesto dovranno essere utilizzati strumenti di tipo digitale con display numerico a 3 cifre e mezzo, a led muniti di commutatore di misura per le tre fasi e tra queste e il neutro, il commutatore dovrà essere munito di posizione di riposo.

I contatori per misure fiscali dovranno essere del tipo monofase, o trifase a tre equipaggi, muniti di calotta coprimorsetti sigillabile e relativo certificato di taratura rilasciato da ente abilitato.

L'inserzione dovrà avvenire tramite riduttori di corrente quando questa superi i 5 A e di riduttori di tensione per valori superiori a 500 V.

Il circuito di misura dovrà essere provvisto di morsetti "ARCUDI", sigillabile, per le operazioni di taratura periodica; questa morsettiere dovrà essere installata in posizione facilmente accessibile dal fronte quadro in modo da agevolare le operazioni di collegamento degli strumenti campione ed evitare pericoli di contatto con parti in tensione per l'operatore.

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.

I pulsanti dovranno avere i contatti a doppia interruzione con portata non inferiore a 5 A ed essere del tipo antipolvere.

Le teste dei pulsanti dovranno essere colorate, a seconda della funzione che svolgono, come di seguito riportato:

ROSSO: Emergenza, arresto, disinserzione, apertura;

NERO: Marcia, chiusura, inserzione, comando.

La loro posizione di installazione sul quadro, o sulla cassetta, dovrà essere eseguita in modo che quello di arresto risulti il primo da sinistra o dal basso dal fronte.

Le morsettiere ausiliarie dovranno essere del tipo componibile fissate su profilato DIN con corpo isolante in materiale non propagante l'incendio completi di cartellini numerati.

I portalampade di segnalazione dovranno essere del tipo cilindrico con gemma colorata del tipo autoestinguento o in vetro, munite di lampade ad incandescenza, led, gas, con attacco a vite E 24 o a baionetta.

I morsetti di collegamento per i conduttori dovranno essere del tipo a vite o fast-on.

A seconda della funzione da evidenziare le gemme dovranno avere la seguente colorazione:

- GIALLO - Funzionamento.
- VERDE - Predisposizione (apparecchiatura alimentata).
- ROSSO - Allarme.
- BIANCO - Altre funzioni specificate nel progetto.
- BLU - Altre funzioni specificate nel progetto.

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 e/o schermi regolabili a serranda lineare a ghigliottina provvisti di opportuna guarnizione di tenuta.

Nel caso di installazione di pressacavi, ciascuno di essi dovrà contenere un solo cavo; nel caso di installazione di serrande regolabili dovranno essere predisposti opportuni profilati di fissaggio cavi, rispettivamente a valle e a monte della stessa serranda, in maniera da fissare gli stessi cavi in posizione a pettine lineare per ottenere una giusta e corretta chiusura delle serrande.

Indipendentemente dal sistema adottato, dovrà essere comunque garantito, anche nei punti di ingresso dei cavi il prescritto grado di protezione senza l'uso di sigillanti o altro.

6.8 Apparecchi illuminanti

Dovranno essere del tipo previsto negli elaborati grafici di progetto 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.

Nelle installazioni ove si richieda un grado di protezione IP44-55 potranno essere montati corpi illuminanti in materiale autoestinguento purché dotati di certificazione riconosciuta in ambito CEE.

Gli apparecchi illuminanti per la distribuzione luce sulle uscite di sicurezza dovranno essere del tipo come indicato nell'Elenco Marche.

6.9 Cartelli antinfortunistici

A completamento di quanto già specificato nei precedenti articoli, gli impianti dovranno essere tutti provvisti di cartelli antinfortunistici tali da soddisfare il D.L. 81/2008, le norme e le leggi vigenti, le raccomandazioni degli entri preposti al controllo della sicurezza (sia nazionali che locali).

7.0 **VENDOR LIST**

7.1 **Generalità**

Per quanto riguarda le caratteristiche tecniche e funzionali dei materiali, delle apparecchiature e dei macchinari che dovranno essere impiegati nella realizzazione delle opere nonché le loro modalità di installazione e verifica si rimanda alle specifiche tecniche dei materiali ed alle schede tecniche allegate.

Tutti i materiali impiegati nella realizzazione delle opere debbono essere della migliore qualità, ben lavorati e perfettamente rispondenti al servizio cui sono destinati.

L'impresa Appaltatrice dovrà indicare, fra l'elenco marche riportato di seguito, quelle marche che intende fornire.

In particolare l'Appaltatore è obbligato, prima di procedere all'ordinazione, a sottoporre alla D.L. per ogni tipo di componente e per ciascun item le specifiche di riferimento, debitamente compilate, evidenziando eventuali varianti introdotte.

Qualora una singola apparecchiatura non sia riportata nell'elenco, l'impresa dovrà chiaramente indicare in offerta la marca delle apparecchiature e la provenienza dei materiali che essa intende fornire.

L'impresa, dietro richiesta dell'Appaltante, ha l'obbligo di esibire i documenti comprovanti la provenienza dei diversi materiali.

Qualora la Direzione dei Lavori Generale rifiuti il materiale, anche se già posti in opera, perché a suo insindacabile giudizio non li ritiene rispondenti alla perfetta riuscita e funzionalità degli impianti, l'impresa dovrà immediatamente sostituirli, a sua cura e spese, con altri che siano accettati.

La Direzione Generale dei Lavori potrà inoltre richiedere a suo insindacabile giudizio la campionatura di tutti quei componenti per i quali ritiene necessario tale procedura.

I componenti e le apparecchiature scelte dall'Appaltatore per la realizzazione degli impianti oggetto della presente specifica dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- caratteristiche e prestazioni come da "documentazione di riferimento" particolare attinente al materiale considerato
- nominativi sub-fornitori compresi nella "Vendor List" (Elenco marche);
- imballaggi realizzati come richiesto al rispettivo paragrafo
- materiali di rispetto come richiesto al rispettivo paragrafo
- esecuzione collaudi e certificazioni presso i sub-fornitori come richiesto nel capitolo collaudi.

L'insieme delle clausole sopradette definisce i criteri per l'accettazione in cantiere dei vari materiali (componenti, apparecchiature, etc.) da parte della Direzione Generale dei Lavori.

La non rispondenza anche ad una sola di queste clausole può causare, a insindacabile giudizio della Direzione Generale dei Lavori, il rifiuto dei materiali e la loro immediata sostituzione con tutti gli oneri a carico dell'Appaltatore con altri rispondenti a tutte le clausole sopracitate.

ELENCO MARCHE DEI PRINCIPALI MATERIALI

Quadri elettrici di bassa tensione e relativi componenti	B-TICINO SCHNEIDER ELECTRIC ABB
Tubazioni Metalliche	SCHNEIDER ELECTRIC LEGRAND - RTA TEAFLEX COSMEC
Tubazioni PVC	SCHNEIDER ELECTRIC DIELECTRIX RE-CORDVINIL
Cavi elettrici	BETA CAVI PRYSMIAN GENERAL CAVI
Apparecchiature di comando, di manovra, prese, ecc.	PALAZZOLI GEWISS <i>Altre marche, purché rispondenti alle caratteristiche tecniche e funzionali di progetto (vedi note negli elaborati grafici).</i>
Apparecchiature di comando, di manovra, ecc, serie industriale	PALAZZOLI GEWISS <i>Altre marche, purché rispondenti alle caratteristiche tecniche e funzionali di progetto (vedi note negli elaborati grafici).</i>
Apparecchiature di regolazione/comando di corpi illuminanti	B.E.G. <i>Altre marche, purché rispondenti alle caratteristiche tecniche e funzionali di progetto (vedi note negli elaborati grafici).</i>
Prese serie industriale ed interbloccate	PALAZZOLI <i>Altre marche, purché rispondenti alle caratteristiche tecniche e funzionali di progetto (vedi note negli elaborati grafici).</i>
Cassette di derivazione e infilaggio	PALAZZOLI ILME GEWISS BTICINO