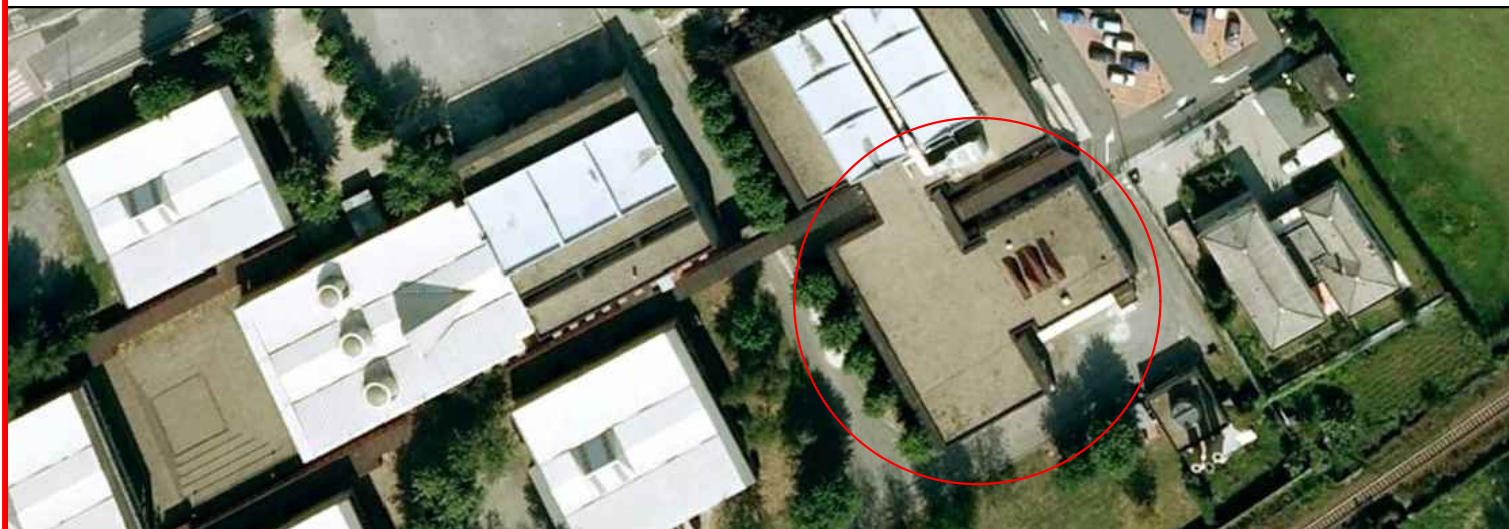


Comune di TREZZANO SUL NAVIGLIO

PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE DEL CENTRO COTTURA DI VIA CONCORDIA c/o TREZZANO SUL NAVIGLIO



PROGETTISTI

Progettista e coord. sicurezza in fase di progettazione

PROGETTA
S.C.
SERVIZI DI ARCHITETTURA E INGEGNERIA PER I
SETTORI ALIMENTARE, AGRICOLO, AMBIENTALE

Arch. Santo Giannone
Arch. Giorgio Giannone
Ing. Mariano Gisolfi

Timbro e Firma



COMMITTENTE

Comune di Trezzano sul Naviglio
Via IV Novembre, 2 - 20090
Trezzano sul Naviglio

OGGETTO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

COLLABORATORI progetto antincendio/vvf

Ing. Mariano Gisolfi

Timbro e Firma



Descrizione

Capitolato tecnico impianti elettrici

COLLABORATORI Progetto Impianti elettrici

Ing. Mariano Gisolfi

Timbro e Firma



Data
MARZO 2013

Scala
-

Data consegna def.- eseg.
Marzo 2013

Layout funzionale
Tecnologo Alimentare Dott. Corrado Giannone

Timbro e Firma



Agg. 1

Agg. 2

n° Tav.

DOC.6 IE

Maggio 2023

Agg. 3

Agg. 4

INDICE

1.1	Disegni esecutivi di cantiere (shop drawings)	4
1.2	Autorizzazione all'esecuzione	4
1.3	Norme, decreti, disposizioni di legge e regolamenti.....	6
1.3.1	Generalità.....	6
1.3.2	Nuove norme in corso d'opera	7
1.3.3	Priorità dei documenti tecnici.....	7
1.3.4	Documentazione di progetto ed approvazioni	8
1.4	Prove preliminari, verifiche e collaudi degli impianti.....	10
1.4.1	Procedure di collaudo	10
1.4.2	Dichiarazioni, certificazioni e denunce	10
1.4.3	Verifiche degli impianti	11
1.5	Collaudi.....	14
1.5.1	Descrizione dei collaudi	15
2.	INCLUSIONI ED ESCLUSIONI.....	19
3.	PRESCRIZIONI TECNICHE COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITA' ESECUTIVE.....	22
3.1	Cavi e conduttori di energia	22
3.1.1	Cavi.....	22
3.1.2	Posa di cavi su passerelle	25
3.1.3	Posa di cavi in tubo	25
3.1.4	Tubi portacavi.....	27
3.2	Passerelle portacavi	29
3.2.1	Passerelle in acciaio.....	29

3.3	Scatole e cassette di derivazione.....	31
3.4	Barriere per prevenire la propagazione di incendio.....	33
3.4.1	Generale	33
3.4.2	Materiali	33
3.4.3	Posa.....	34
3.5	Carpenteria metallica	35
3.6	Quadri e apparecchiature	36
3.6.1	Generalità.....	36
3.6.2	Quadri B.T. di distribuzione luce e forza motrice.....	54
3.7	Sistema di protezione	55
3.7.1	Protezione contro i contatti diretti.....	55
3.7.2	Protezione contro i contatti indiretti.....	55
3.8	Collegamenti di terra.....	56
3.9	Prese ed apparecchiature di comando	57
3.9.1	Prese.....	57
3.9.2	Apparecchiature di comando	57
3.9.3	Frutti componibili	57
3.10	Apparecchi di illuminazione	59
3.10.1	Generale	59
3.10.2	Posa.....	59
3.10.3	Lampade	60
3.11	Impianto automatico di segnalazione incendio e fughe gas	61
3.11.1	Rivelatore gas	61
3.11.2	Rivelatore ottico di fumo.....	61
3.11.3	Basi standard per rivelatori.....	64
3.12	Rilevatori termici e termovelocimetrici	65

3.12.1 Pulsanti manuali di allarme.....	66
3.12.2 Centrale di rivelazione fumo a loop	68
3.12.3 Magneti fermaporte	68

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI E PARTICOLARI

1.1 DISEGNI ESECUTIVI DI CANTIERE (SHOP DRAWINGS)

I disegni allegati sono parte integrante del presente capitolato e viceversa; i particolari indicati sui disegni ma non menzionati nel capitolato, o viceversa, dovranno essere eseguiti come se fossero menzionati nello stesso capitolato ed indicati sui disegni.

Ai collegamenti delle tubazioni e dei canali ed ai percorsi dei cavi elettrici dovranno essere apportate le necessarie modifiche per evitare strutture, travi, ecc. senza ulteriore addebito alla Stazione Appaltante.

I disegni esecutivi di progetto dovranno essere sempre integrati e/o sostituiti, quando necessario, dai disegni costruttivi di cantiere (as built drawings).

Prima dell'inizio lavori i disegni costruttivi dovranno essere approvati dalla Stazione Appaltante.

1.2 AUTORIZZAZIONE ALL'ESECUZIONE

Premesso che tutti gli allegati sono parte integrante della presente specifica, per cui tutto ciò che in essi è contenuto dovrà essere comunque realizzato, l'Operatore Economico Aggiudicatario prima di eseguire qualunque lavoro dovrà sottoporre al Direttore dei Lavori, per ottenere dallo stesso il benestare all'esecuzione, i disegni esecutivi completi di tutti i dettagli di installazione con le soluzioni che si intendono adottare nelle diverse situazioni e la relazione comprensiva di tutti i calcoli che possono servire per poter verificare la validità delle soluzioni e dei dimensionamenti previsti.

In ogni caso il BENESTARE o l'APPROVAZIONE da parte del Direttore dei Lavori, non solleva l'Operatore Economico Aggiudicatario da alcuna responsabilità o altre lacune che in sede di collaudo venissero riscontrate.

1.3 NORME, DECRETI, DISPOSIZIONI DI LEGGE E REGOLAMENTI

1.3.1 Generalità

In generale i componenti, gli assemblaggi delle apparecchiature e gli impianti, dovranno essere forniti in accordo con le norme costruttive specifiche, le specifiche di progetto, e con particolare riguardo alla sicurezza ed alla prevenzione degli infortuni.

A titolo esemplificativo si elencano di seguito le principali norme, leggi e decreti che dovranno essere applicate:

- a) le norme CEI, IEC, CENELEC;
- b) Decreto Legge 9 aprile 2008 n. 81 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
- c) la legge N° 186 dello 01-03-1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici;
- d) D.M. n. 37 del 22.01.08 – “Regolamento concernente (..) disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”.
- e) D.P.R. n. 554 del 21.12.1999 – “Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici, ai sensi dell'art. 3 della Legge n. 109 del 11.02.1994 e successive modificazioni”.
- f) le prescrizioni della Società Distributrice di zona dell'energia elettrica;
- g) le prescrizioni del Comando Locale dei Vigili del Fuoco;
- h) le normative e raccomandazioni dell'Ispettorato del Lavoro e dell'USSL;
- i) le prescrizioni delle autorità comunali e/o regionali;
- j) le prescrizioni UTIF e le norme riguardanti l'energia elettrica;
- k) le norme e le tabelle UNI ed UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo;
- l) ogni altra raccomandazione, prescrizione o regolamento emanata da altri Enti ed applicabile a questa specifica tecnica.

- m) DLgs n. 163 del 12.04.2006 – “Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione della direttiva 2004/17/CE e 2004/18/CE”.
- n) Legge 27/03/200 n. 17/00 “Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso”
- o) Legge 21/12/2004 n. 38 “Modifiche e integrazione alla Legge 27/03/2000 n. 17/00”
- p) Norma UNI 9795 14-01-2010 “Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio”.

La rispondenza alle norme sopra citate deve intendersi nel gergo più restrittivo e cioè che non solo gli impianti devono corrispondere alle norme, ma anche ogni singolo componente dell'impianto stesso.

1.3.2 Nuove norme in corso d'opera

Se nel corso dei montaggi degli impianti elettrici in oggetto diventassero operanti nuove norme o regolamenti riguardanti gli impianti stessi, si dovrà provvedere all'adeguamento delle caratteristiche degli impianti delle nuove prescrizioni.

Ciò sarà fatto su specifica segnalazione dell'Operatore Economico Aggiudicatario e darà luogo ad eventuale conguaglio economico.

L'adeguamento sarà a totale carico dell'Operatore Economico Aggiudicatario, se l'entrata in vigore delle nuove Norme è compresa nelle date di validità contrattuale, o, in caso di mancata segnalazione da parte dell'Operatore Economico Aggiudicatario, la difformità venga accertata in sede di collaudo.

1.3.3 Priorità dei documenti tecnici

In caso di conflitto tra le prescrizioni contenute nei diversi documenti tecnici facente parte o citati nella presente specifica, l'ordine di priorità sarà il seguente:

- 1°) le NORME
- 2°) la presente specifica ed i disegni allegati alla specifica

COMUNE DI TREZZANO SUL NAVIGLIO - PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALLA RISTRUTTURAZIONE DEL CENTRO COTTURA VIA CONCORDIA

1.3.4 Documentazione di progetto ed approvazioni

Documentazione di progetto della Stazione Appaltante

Essa è costituita da tutte le documentazioni contenute nel presente Capitolato; l'Operatore Economico Aggiudicatario dovrà controllarla in tutte le sue parti verificandone la congruità e la completezza, assumendone la completa responsabilità, con dichiarazione scritta in sede di offerta, assorbendone quindi tutti gli oneri, omissioni e quant'altro non conforme alle norme e/o alle prescrizioni particolari di Enti preposti, per competenza, ad avere giurisdizione sugli impianti oggetto del presente Appalto.

Documentazione di progetto dell'Operatore Economico Aggiudicatario

L'Operatore Economico Aggiudicatario dovrà fornire tutta la documentazione già fornita dalla Stazione Appaltante, opportunamente revisionata secondo le esigenze esecutive, i complementi, le integrazioni e gli aggiornamenti necessari.

L'Operatore Economico Aggiudicatario dovrà produrre una relazione comprensiva di tutti i calcoli che possono servire per poter verificare la validità delle soluzioni e dei dimensionamenti previsti.

Detta relazione dovrà comprendere, a puro scopo indicativo e comunque non limitativo, i seguenti calcoli:

- verifica dei carichi presunti
- verifica della corrente di corto circuito nei punti significativi dell'impianto
- coordinamento degli interventi degli interruttori
- calcolo teorico e coordinamento per la protezione contro i contatti indiretti
- protezione dei cavi contro i sovraccarichi
- protezione dei cavi contro i corto circuiti
- verifiche cadute di tensione.

Tutte le verifiche dovranno essere presentate per tutti i quadri e per tutte le utenze.

Inoltre è fatto obbligo all'Operatore Economico Aggiudicatario di produrre tutta quella documentazione che si renderà necessaria per l'esecuzione degli impianti oggetto della presente specifica od alla definizione delle interfacce e/o interferenze con altri impianti o opere eseguite da altri esecutori.

Documentazione finale

Alla fine dei lavori e comunque prima del collaudo provvisorio, l'Operatore Economico Aggiudicatario dovrà consegnare tutta la documentazione di progetto aggiornata sulla base di quanto effettivamente installato secondo come di seguito precisato.

Tutta la documentazione deve essere raccolta in un manuale di istruzione, esso deve permettere al personale che non conosce gli impianti di operare correttamente su di essi ed eseguirne la manutenzione.

1.4 PROVE PRELIMINARI, VERIFICHE E COLLAUDI DEGLI IMPIANTI

1.4.1 Procedure di collaudo

La procedura di collaudo dovrà prevedere:

- a) un piano completo di collaudi delle apparecchiature da eseguire in fabbrica presso i Costruttori
- b) un piano completo dei collaudi da eseguire sugli impianti, durante e dopo in montaggio.

L'Operatore Economico Aggiudicatario dovrà sottoporre alla Stazione Appaltante, ed ottenerne l'approvazione, la procedura di collaudo entro i termini previsti dal Contratto di Appalto e compatibili con il programma generale di esecuzione dei lavori.

1.4.2 Dichiarazioni, certificazioni e denunce

L'Operatore Economico Aggiudicatario, alla fine dei lavori e comunque prima del collaudo provvisorio, dovrà consegnare tutta la seguente documentazione:

- A) Dichiarazione dell'installatore che tutti gli impianti elettrici, diffusione sonora, telefonici, ecc., sono stati eseguiti in conformità alle leggi in vigore, secondo quanto indicato dal D.M. n. 37 del 22.01.08;
- B) Certificati di omologazione per le barriere tagliafuoco con dichiarazione della ditta esecutrice che sono state realizzate a regola d'arte.
- C) Bollettino di collaudo di tipo, per i materiali, se richiesto.
- D) Qualora durante l'esecuzione del progetto esecutivo, o della realizzazione dello stesso, l'impianto a base del progetto sia variato, l'Operatore Economico Aggiudicatario in riferimento al DPR 6-12-1991 N° 447, dovrà consegnare alla fine dei lavori tutta la documentazione tecnica, redatta come richiesto dal D.M. n. 37 del 22.01.08.

1.4.3 Verifiche degli impianti

Durante l'esecuzione delle opere dovranno essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, in modo che esse risultino complete prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tutte le verifiche e le prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con il Supervisore dei Lavori ed alla presenza dei rappresentanti dell'Operatore Economico Aggiudicatario.

I collaudi saranno generalmente eseguiti dal Costruttore.

La Stazione Appaltante si riserva il diritto di inviare i propri ispettori.

Le verifiche, i controlli e le prove prescritte si intendono i minimi da effettuare.

L'Operatore Economico Aggiudicatario, quale responsabile dell'intera fornitura, potrà eseguire in aggiunta altre prove e controlli secondo le proprie procedure o secondo le prescrizioni delle norme di riferimento.

La presenza al collaudo di ispettori della Stazione Appaltante tende ad accertare che siano soddisfatte le norme indicate nelle specifiche, disegni e quanto altro richiamato nell'ordine ai acquisto.

Tale presenza non solleva l'Operatore Economico Aggiudicatario dalle proprie responsabilità.

La Stazione Appaltante si riserva il diritto di inviare i propri ispettori presso i Costruttori ed i Subfornitori in qualsiasi momento della costruzione, allo scopo di verificare l'osservanza delle norme e delle prescrizioni contenute nella presente specifica.

L'Operatore Economico Aggiudicatario dovrà disporre per l'ispettore della Stazione Appaltante il libero accesso in qualsiasi momento, durante l'orario normale di lavoro, alle officine che sono interessate alla fornitura o costruzione delle apparecchiature, siano esse dell'Operatore Economico Aggiudicatario o di Subfornitori.

Durante le eventuali visite di ispezione presso Subfornitori il Direttore dei Lavori dovrà essere sempre accompagnato da un rappresentante dell'Operatore Economico Aggiudicatario.

Le prove di collaudo in fabbrica e dopo il montaggio, sono a totale carico dell'Operatore Economico Aggiudicatario come pure la messa a disposizione delle idonee apparecchiature per eseguire le prove stesse.

Se durante il corso delle ispezioni e/o collaudi, da parte del Direttore dei Lavori e/o collaudatori della Stazione Appaltante, venissero riscontrate manchevolezze o difetti, l'Operatore Economico Aggiudicatario sarà tenuto ad effettuare gli interventi necessari, nei tempi e nei termini richiesti dalla Stazione Appaltante.

Gli impianti completi, scopo della presente specifica, dovranno essere sottoposti ai collaudi previsti dalle norme e dalle specifiche prescrizioni più avanti indicate.

Tutte le apparecchiature dovranno essere collaudate presso il Costruttore prima del termine di consegna delle stesse.

Infine, ad installazione completata, gli impianti saranno collaudati nel loro insieme controllandone la funzionalità e le prestazioni, simulando eventi e disservizi.

Il programma delle attività di collaudo, in fabbrica e sul posto, sarà concordato tra le parti in accordo con le condizioni generali di contratto della Stazione Appaltante.

1.5 COLLAUDI

I collaudi degli impianti saranno eseguiti in conformità a quanto qui di seguito specificato:

A) COLLAUDI TECNICI IN OFFICINA

Verranno effettuati alla presenza degli ispettori della Stazione Appaltante gli eventuali collaudi di materiali previsti nelle specifiche tecniche, e pertanto detti Ispettori avranno libero accesso nelle officine dell'Operatore Economico Aggiudicatario e di Subfornitori dello stesso.

I collaudi in officina del costruttore interessano principalmente, i quadri ed i cavi elettrici.

Dei collaudi eseguiti in officina dovranno essere redatti verbali contenenti complete indicazioni delle modalità di esecuzione, dei risultati ottenuti e della rispondenza alle prescrizioni del capitolato.

I verbali dovranno essere consegnati con la consegna delle apparecchiature e comunque prima della loro installazione.

Per i materiali e le apparecchiature sottoposti a collaudo da parte di Enti ufficiali saranno pure forniti i certificati.

Di questo tipo saranno i bollettini di taratura dei contatori di energia ed i certificati di collaudo dei materiali antideflagranti.

In particolare verranno provati presso le officine dei costruttori i seguenti componenti:

- quadri di bassa tensione
- cavi di bassa tensione di potenza e comando
- centrale di allarme ed apparecchiature del sistema di segnalazione incendio.

B) COLLAUDI IN CANTIERE

Il collaudo dovrà accertare la rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge, alle norme CEI ed a tutto quanto espresso nelle prescrizioni generali e nelle descrizioni (tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera), sia nei confronti dell'efficienza delle singole parti che della loro installazione.

Per quanto oggetto di collaudo, l'Operatore Economico Aggiudicatario dovrà presentare, dopo il collaudo provvisorio previsto per contratto, una relazione con i risultati ottenuti nelle varie fasi del collaudo corredata di diagrammi, calcoli, curve di intervento e di tutto quanto può servire al controllo dei risultati ottenuti.

1.5.1 Descrizione dei collaudi

L'Operatore Economico Aggiudicatario, nella propria globale responsabilità assunta con l'appalto, dovrà sottoporre alla Stazione Appaltante ed ottenerne l'approvazione, le procedure ed i programmi di collaudo, predisposti dai diversi Costruttori di apparecchiature presso le rispettive fabbriche e, separatamente, le procedure ed i programmi di collaudo proposti dall'Operatore Economico Aggiudicatario, da realizzare ad installazione completata o nel corso della costruzione.

Sarà a carico dell'Operatore Economico Aggiudicatario fornire, per ciascun tipo di collaudo, sia in fabbrica che in opera, un dossier che documenti esaurientemente, il contenuto ed i risultati delle prove eseguite.

Di seguito sono elencate, per le singole apparecchiature, le prove cui le stesse saranno sottoposte, con la lettera (P) sono contraddistinte quelle prove alle quali la Stazione Appaltante si riserva il diritto di presenziare, o direttamente o tramite persone espressamente autorizzate e delegate.

Quadri di bassa tensione

In officina del Costruttore

Prove di accettazione secondo norme CEI 17-13/1990 e 17-15/1989; a titolo esemplificativo e non limitativo vengono elencate alcune prove che saranno eseguite:

- Controllo generale del quadro (P)

COMUNE DI TREZZANO SUL NAVIGLIO - PROGETTO ESECUTIVO RELATIVO ALLA RISTRUTTURAZIONE DEL CENTRO COTTURA VIA CONCORDIA

- controllo dimensionale, controllo carpenteria, sbarre e connessioni primarie e dei cablaggi;
- controllo dei dati nominali degli apparecchi e della strumentazione;
- controllo della corretta installazione dei componenti, dell'operabilità degli apparecchi di manovra e protezione, dell'efficienza dei comandi, dei blocchi, dei meccanismi, ecc.;
- controllo visivo del grado di protezione;
- controllo dell'eventuale tropicalizzazione;
- controllo delle targhe.
- Controllo delle protezioni contro i contatti diretti ed indiretti (verifica della continuità del circuito di protezione) (P).
- Prova di tensione applicata (rigidità dielettrica) a frequenza industriale (P).
- Controllo del funzionamento elettrico con messa in tensione (P).
- controllo delle sequenze di funzionamento;
- controllo delle sequenze di intervento dei dispositivi di protezione e di allarme

Il Costruttore dovrà inoltre produrre la seguente documentazione di prova e/o di certificazione eseguite su quadri standard dello stesso tipo:

- prove della tenuta ai corti circuiti (corrente di breve durata sui circuiti principali e di terra);
- misure dei limiti di sovratemperatura (prove di riscaldamento).

Controlli dopo il montaggio

A titolo esemplificativo elenchiamo le verifiche che potranno essere richieste, senza alcun onere a carico della Stazione Appaltante:

- protezioni: (P)
- verifica della loro adeguatezza e del loro coordinamento, misura dell'impedenza dell'anello di guasto;
- apparecchiature: (P)
- verifica delle tarature;
- verifica dei dispositivi di protezione contro i corto circuiti;

- funzionalità e interblocchi: (P);
- prove di funzionamento di tutte le apparecchiature, degli interblocchi e degli automatismi.

Cavi di potenza e di comando a bassa tensione

In officina del Costruttore (P)

Saranno eseguite le prove di accettazione previste dalle norme CEI 20-13, 20-14, 20-20 e 20-22; a titolo esemplificativo esse saranno:

- prove di tensione;
- misura della resistenza elettrica dei conduttori;
- misura della resistenza isolamento a freddo riportata a 20 °C;
- controlli dimensionali.

In alternativa alle prove la Stazione Appaltante potrà richiedere una autocertificazione.

Dopo la posa e l'esecuzione delle terminazioni

- Il controllo delle polarità;
- Misure dell'isolamento.

Centrale di allarme ed apparecchiature del sistema di segnalazione incendio

In officina del Costruttore (P)

Tutte le apparecchiature saranno soggette ad ispezione in fabbrica, da parte di un ispettore della Stazione Appaltante.

A titolo esemplificativo le prove da eseguire saranno le seguenti:

- verifica del funzionamento delle apparecchiature, in conformità alle specifiche;
- verifica della qualità di fabbricazione;
- controlli dimensionali.

Controlli dopo il montaggio (P)

Dopo il montaggio, al fine di garantire una corretta installazione ed il buon funzionamento del sistema, saranno da effettuare i seguenti controlli:

- verifica di una corretta installazione di tutte le apparecchiature ed accessori;
- verifica di funzionamento di tutte le apparecchiature;
- verifica degli allarmi;
- prove di funzionamento della centrale di allarme.

Collaudo degli impianti elettrici

Il collaudo degli impianti elettrici oggetto della presente specifica comporta le seguenti prove e verifiche da effettuare nell'ordine sotto indicato.

Esame a vista per accertare la rispondenza degli impianti e dei componenti, alle norme, alla documentazione di riferimento ed al progetto.

Misura della resistenza di isolamento dei circuiti.

Verifica della corretta scelta e taratura dei dispositivi di protezione.

Verifica del grado di protezione dei componenti assemblati.

Verifica delle protezioni contro i contatti indiretti e cioè messa a terra, isolamenti speciali, ecc.

Verifica funzionale per accertare che l'impianto, i componenti, i comandi, i blocchi, i meccanismi ecc. funzionino correttamente.

2. INCLUSIONI ED ESCLUSIONI

- Anche quando non espressamente specificato, gli impianti devono essere dotati dei necessari dispositivi per una esecuzione a regola d'arte, quali ad esempio sistemi di fissaggio, sigillature non propaganti l'incendio specie negli attraversamenti di compartimentazione, ecc.
- Gli smantellamenti dei componenti impiantistici elettrici sono compresi negli impianti elettrici ed i materiali smantellati devono essere allontanati alla pubblica discarica, mentre quelli recuperati o riutilizzabili a giudizio della Stazione Appaltante verranno consegnati alla stessa.
- La realizzazione degli impianti elettrici descritti nella presente specifica dovrà essere eseguita rispettando un costante coordinamento con il montaggio degli altri impianti previsti nell'immobile al fine di ottenere sia una buona integrazione generale salvaguardando la funzionalità sia un buon risultato estetico.

L'Operatore Economico Aggiudicatario deve tenere in debito conto e considerare che, nell'ambito del presente appalto, sono comprese una parte di attività che servono all'installazione di altri impianti quali ad esempio il sistema di impianti idrico-sanitari, l'impianto di condizionamento dell'aria, ecc.

Pertanto nel mentre è fatto obbligo all'Operatore Economico Aggiudicatario di realizzare piste di posa cavi, supporti, ecc. (come esplicito dai disegni allegati), lo stesso deve assumere, in accordo con gli altri esecutori coinvolti, la corresponsabilità del coordinamento e della buona realizzazione dell'impiantistica dell'insieme dei sistemi, concordando, ogniqualvolta si ritenesse necessario, le soluzioni più idonee.

In ogni caso, l'installazione di tubazioni, canaline e componenti dei diversi impianti, oltre a salvaguardare la funzionalità degli stessi, dovrà anche ottenere un buon risultato estetico complessivo.

- La fornitura e posa dei quadri elettrici di regolazione sono previsti nella specifica impianti meccanici.
- Gli allacciamenti elettrici previsti sono stati rilevati da apparecchiature standard e dovranno essere verificati con le apparecchiature effettivamente fornite.
- Sono altresì compresi negli impianti meccanici tutti i collegamenti elettrici di regolazione automatica, ed in particolare:
 - tutti i collegamenti elettrici tra i quadri di potenza ed e quadri di regolazione;
 - tutti i collegamenti elettrici tra le unità periferiche di regolazione ed i regolatori terminali;
 - tutti i collegamenti elettrici tra elementi in campo della regolazione degli impianti meccanici e quadri di regolazione;
 - il bus di collegamento tra i quadri di regolazione ed il centro di controllo;
 - tutti i collegamenti elettrici e di segnalazione.
- È compresa negli impianti elettrici la verifica dell'impianto di terra esistente con eventuali integrazioni e misure per le necessarie certificazioni.
- Le assistenze murarie agli impianti elettrici sono comprese negli impianti elettrici ed includono:
 - apertura e chiusura tracce per incasso di tubazioni, creazione di fori o predisposizione di anime in polistirolo su caldane e solai, asolature in pareti di qualsiasi tipologia anche in elementi strutturali per il passaggio di cavidotti, passerelle, su qualsiasi tipo di superficie, compresi i ripristini finali della stessa.
 - ripristino delle caratteristiche di resistenza al fuoco dei comparti attraversati con sacchetti termoespandenti, compresa la stuccatura con materiali idonei approvati dalla D.L.;

- scarico dei materiali, immagazzinamento, rimozione imballaggi, sollevamento e movimentazione nell'ambito del cantiere per il trasporto delle apparecchiature al piano di posa, trabattelli, ponteggi, cesate, coperture, ecc.;
 - il montaggio a muro o solaio di controtelai per apparecchiature impiantistiche
-
- Per le reti interrate esterne all'edificio, sono incluse negli impianti elettrici i soli cavi, cavidotti e pozzetti mentre scavi, reinterri, ecc. sono compresi nelle opere edili.

3. PRESCRIZIONI TECNICHE COSTRUTTIVE DEI COMPONENTI IMPIANTISTICI E MODALITA' ESECUTIVE

3.1 CAVI E CONDUTTORI DI ENERGIA

3.1.1 Cavi

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti descritti nella presente specifica dovranno essere rispondenti all'unificazione UNEL ed alle norme costruttive stabilite dal comitato elettrotecnico italiano.

In particolare saranno impiegati:

- Conduttori flessibili unipolari con tensione normale di esercizio 450/750 V tipo N07G9-K per posa entro tubazioni sui circuiti di energia con tensione fino a 230/400 V e per correnti deboli (esclusi i circuiti telefonici), tipo non propaganti l'incendio (CEI 20-20 e 20-22);
- Cavi rigidi e/o flessibili unipolari o multipolari FG7(O)M1 isolati in materiale termoplastico non propaganti l'incendio per tensione di esercizio fino a 1000 V (CEI 20.14 e 20.22). impiego nei circuiti di energia fino alla tensione 230/400 V per alimentazioni principali per posa su passerelle od in tubo.
- Cavi isolati in gomma etilenpropilenica, non propaganti l'incendio, a norme CEI 20.13 e 20.22 di tipo G7R o G7OR per alimentazione quadri principali.

La sezione dei cavi di potenza che è indicata nei disegni allegati e che fanno parte della presente specifica, non esime l'Operatore Economico Aggiudicatario da un controllo della stessa, in funzione dei seguenti parametri:

Carico installato:

- Portata del cavo uguale all'80% del valore ammesso dalla tabella UNEL 35024-70;

- Temperatura ambiente di 30°C;
- Coefficiente di riduzione relativo alle condizioni di posa nella situazione più restrittiva nello sviluppo della linea;
- Caduta di tensione, fra il quadro generale di bassa tensione e l'utilizzatore più lontano non dovrà superare:
 - il 3% per i circuiti luce
 - il 4% per i circuiti forza motrice.

L'Operatore Economico Aggiudicatario deve calcolare e/o verificare la caduta massima di tensione.

In ogni caso l'Operatore Economico Aggiudicatario, ove nel progetto sono indicati cavi dimensionati con caduta di tensione inferiore a quella prescritta o portata superiore a quella necessaria, ha l'obbligo di rispettare questo dimensionamento anche se eccessivo.

La sezione minima non deve comunque essere inferiore a:

- 1,5 mm² per i circuiti di segnalazione
- 1,5 mm² per i circuiti luce
- 2,5 mm² per i circuiti f.m.

I cavi saranno contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono; avranno la seguente colorazione delle guaine:

Cavi unipolari

La colorazione dei cavi unipolari dovrà essere:

- Conduttori di terra: giallo rigato di verde
- Conduttori di neutro: bleu chiaro
- Conduttori in c.c.: rosso

- Conduttori per le fasi: altri colori a scelta purché contraddistinti in r-s-t per distribuzione tra le fasi e neutro. Dello stesso colore tra le fasi per distribuzione trifasi senza neutro.

Cavi multipolari

La colorazione dei cavi multipolari dovrà essere:

- Le anime: secondo UNEL 0722;
- Le guaine esterne: per i cavi di distribuzione principale, grigio;
per i cavi di distribuzione secondaria, blu-grigio;

A seconda del servizio a cui i cavi sono destinati, essi dovranno essere del tipo:

- S senza conduttori giallo/verde;
- T con conduttore giallo/verde;

Non è ammesso l'utilizzo del conduttore di neutro come conduttore di terra e viceversa.

In ogni caso il colore bleu-chiaro contraddistinguerà sempre il conduttore di neutro ed il giallo verde il conduttore di terra.

Oltre la sezione di 95 mm² i cavi dovranno essere di tipo unipolare.

Non verranno ammessi giunti sui cavi che per i tratti di lunghezza maggiori alle pezzature standard in commercio.

Il raggio minimo di curvatura sarà quello prescritto dai costruttori per ogni tipo di cavo.

3.1.2 Posa di cavi su passerelle

I cavi dovranno essere posati affiancati ordinatamente su uno strato, altrimenti si farà ricorso a più piani di passerelle con interdistanza minima di 30 cm.

I cavi dovranno essere contrassegnati ogni 20 m con targhetta in PVC fissata con collare plastico indicante il tipo di impianto o di servizio.

Nei tratti verticali ed inclinati i cavi dovranno essere fissati alle canaline mediante legatura.

Nei tratti verticali, ove prescritto, potrà essere fatto uso di ancoraggio tramite morsetti tipo zennaro su supporti posti con interdistanza massima di 1 m.

I morsetti di serraggio saranno completi di sella di appoggio alle parti metalliche.

La canalina dovrà essere sovradimensionata del 20%.

Nel passaggio da un locale all'altro, dovranno essere previsti diaframmi tagliafuoco come descritti nella specifica.

In corrispondenza degli attraversamenti di pareti tagliafuoco, le passerelle e le canaline dovranno avere un tronchetto smontabile, sia per facilitare l'installazione delle barriere tagliafuoco, sia per consentire l'infilaggio di altri cavi in tempi successivi.

3.1.3 Posa di cavi in tubo

Ogni servizio ed ogni impianto, anche se a pari tensione, usufruirà di una rete di tubazioni completamente indipendente e con proprie cassette di derivazione.

Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 13 mm, sarà scelto in modo che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0,4 (fattore di riempimento = rapporto tra sezione

complessiva dei cavi e sezione interna del tubo), il diametro comunque sarà sempre maggiore o uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dei cavi contenuti.

I tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali ed accavallamenti.

Tutte le curve saranno eseguite a largo raggio, non sono ammesse le curve stampate e le derivazioni a T.

In ogni caso dovrà essere garantita un'agevole sfilabilità dei conduttori.

Nei tratti in vista i tubi saranno fissati con appositi sostegni in materiale plastico o metallico tramite tasselli ad espansione con interdistanza massima di 150 cm per i tubi in metallo e 80 cm per tubi in PVC.

In corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti, come tubi flessibili o doppi manicotti.

I tubi metallici devono essere fissati mantenendo un distanziamento dalle strutture in modo che possano essere effettuate agevolmente le operazioni di riverniciatura per manutenzione e consentita la libera circolazione di aria.

E' fatto divieto di transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas, e di ammararsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche.

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere infilati con opportuni fili pilota in materiale non soggetto a ruggine.

In tutti i casi in cui vengono impiegati tubi metallici dovrà essere garantita la continuità elettrica degli stessi, la continuità tra tubazioni e cassette metalliche e qualora queste ultime fossero in materiale plastico dovrà essere realizzato un collegamento tra le tubazioni ed il morsetto interno di terra.

Nel caso di impiego di tubi metallici filettati dovranno essere verniciate al "minio" tutte le filettature.

3.1.4 Tubi portacavi

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti tipi di tubi a seconda delle prescrizioni indicate nei disegni e nelle descrizioni dei singoli impianti:

- in materiale plastico rigido di tipo pesante UNEL 37118/P, secondo norme CEI 23-8 e 23-25, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei tratti a vista;
- in materiale plastico rigido di tipo pesante UNEL 37118/P, secondo norme CEI 23-8 e 23-25, con caratteristica di autoestinguenza ed a bassa emissione di gas tossici e fumi opachi, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei tratti a vista, negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio;
- in materiale plastico rigido di tipo pesante UNEL 37118/P, oppure flessibile secondo UNEL 37121/P, con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti, nei pavimenti, nei soffitti, o dove espressamente richiesto;
- in acciaio, zincati a caldo internamente ed esternamente, senza saldatura, in tutti i casi in cui gli impianti devono essere a tenuta perfettamente stagna ed in esecuzione antideflagrante o dove espressamente richiesto di tipo "Conduit" (UNI 7683);
- in acciaio flessibile, con spirale in acciaio galvanizzato, guaina esterna in resina polivinilica con raccordi stagni filettati alle estremità (TEAFLEX tipo DAR o similari).

Per i tubi rigidi, tutte le curve dovranno essere realizzate a caldo sul posto, per le giunzioni devono essere impiegati manicotti, non sono ammesse derivazioni a T.

3.2 PASSERELLE PORTACAVI

3.2.1 *Passerelle in acciaio*

Le passerelle dovranno essere in lamiera di acciaio zincata tipo sendzimir, dopo l'asolatura, con spessore di 15/10 mm sino a 250 di larghezza e 20/10 mm, con bordo rinforzato, sino a 500 mm; la larghezza massima delle canaline sarà di 500 mm.

Le giunzioni dovranno essere eseguite in modo da evitare il pericolo di abrasione della guaina dei cavi durante la posa.

Le giunzioni non saranno mai saldate.

Particolare cura dovrà essere usata, durante la posa, al raggio di curvatura delle passerelle che non dovrà comunque essere inferiore a 10 volte il diametro del cavo di sezione maggiore.

Nella posa di passerelle di lunghezza superiore ai 50 m dovranno essere interposti organi meccanici atti a garantire l'assorbimento delle dilatazioni dovute ad effetti termici.

In alcuni tratti verticali, se necessario, le passerelle saranno con coperchio fissato con viti.

Nel contempo dovrà essere garantita la continuità elettrica delle canaline e dovrà essere prevista una presa di terra in caso di transito nelle stesse del collettore di terra con interdistanza massima di 8 m. ove indicato dai disegni di progetto.

Le canaline dovranno essere fissate alle strutture a mezzo di mensole di sostegno; l'interasse di dette mensole sarà in funzione del carico e tale da non superare una freccia del 1/150 della luce libera.

Le mensole saranno zincate a fuoco solo nel caso di percorsi esterni, altrimenti saranno zincate con procedimento tipo sendzimir, il fissaggio sarà con tasselli ad espansione metallici, in corrispondenza di pareti in cemento armato, fissate a sostegno incassati nelle strutture normali o avvitate a profilati delle strutture appositamente predisposti.

Nei tagli per gli adattamenti delle canaline e/o passerelle in acciaio dovrà essere realizzato il ripristino della zincatura con procedimento a freddo.

Le passerelle portacavi che contengono cavi di energia alimentati da quadri diversi dal quadro di piano dove sono installati, dovranno essere contrassegnate ogni 2 metri massimo con targhette pantografate che indicano questa particolarità.

3.3 SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

Tutte le giunzioni o le derivazioni devono essere realizzate esclusivamente tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione.

Di norma le scatole o cassette verranno altresì impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni 2 curve, ogni 15 metri 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, circuiti, o servizi diversi.

Le tubazioni devono essere posate a filo interno delle cassette con la cura di lisciare gli spigoli onde evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Nel caso, l'impianto a vista ed i raccordi con le tubazioni devono essere esclusivamente eseguite tramite pressatubi o pressacavi in nylon o in metallo a seconda del tipo di impianto.

I morsetti saranno di tipo predisposto a mantello con base in ceramica od in altro materiale isolante di analoghe caratteristiche e saranno adeguati alla sezione dei conduttori derivati.

I conduttori saranno disposti ordinatamente nelle cassette con un minimo di ricchezza.

Le cassette saranno fissate alle strutture murarie esclusivamente tramite tasselli ad espansione o chiodi a sparo.

Nel caso di impianti incassati, le cassette saranno montate a filo del rivestimento esterno e saranno munite di coperchio "a perdere"; i coperchi definitivi saranno montati ad ultimazione degli interventi murari di finitura.

Nel caso di cassette di tipo di stagno, immurate in pareti rivestite in maiolicato, dovrà essere prevista una cornice plastica od in materiale non ossidabile che consenta una battuta perimetrale.

Tutte le scatole saranno contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

Tutte le scatole o cassette, di qualsiasi materiale, saranno provviste di morsetto di terra; quelle in materiale metallico avranno il morsetto di messa a terra del corpo scatola. Le scatole potranno essere in fusione di ghisa o silumin, in materiale plastico autoestinguente o in lamiera pressopiegata nei casi che verranno di volta in volta indicati.

I conduttori dovranno essere contrassegnati in ogni cassetta con terminali componibili e con un codice che indichi il numero di circuito a cui appartiene.

3.4 BARRIERE PER PREVENIRE LA PROPAGAZIONE DI INCENDIO

3.4.1 Generale

Saranno previste in corrispondenza di tutti gli attraversamenti verticali ed orizzontali delle compartimentazioni antincendio, delle idonee barriere passive resistenti al fuoco, onde prevenire la propagazione degli incendi.

Di volta in volta saranno usati prodotti adatti al tipo di condotta interessata (tubo, passerella, ecc.) o alla posizione dove tale barriera sarà installata.

L'Operatore Economico Aggiudicatario dovrà fornire adeguata documentazione e nonché certificazione dei materiali utilizzati e del tipo di posa.

La classe di resistenza al fuoco considerata è REI 120.

3.4.2 Materiali

I materiali da utilizzare per la realizzazione delle barriere passive resistenti al fuoco potranno essere i seguenti:

- A) Pannelli in lana minerale ad alta densità, con almeno un lato rivestito di materiale resistente al fuoco tipo CSD, spessore minimo del rivestimento 5 mm., od equivalenti.
- B) Spugna resistente al fuoco tipo CSD, od equivalenti.
- C) Gomma espandente senza alogeni tipo EHF, in fogli, od equivalenti.
- D) Stucco resistente al fuoco tipo CSD-FA, od equivalenti.
- E) Stucco resistente al fuoco di tipo siliconico tipo CSD-FW, od equivalenti.
- F) Sacchetti incombustibili di varia pezzatura tipo KBS , od equivalenti.

3.4.3 Posa

Attraversamento di muro con tubazioni:

I materiali utilizzati saranno: A, C, D, E.

Ripristinare la compartimentazione posizionando due pannelli in lana minerale in corrispondenza dell'attraversamento, con il lato trattato con materiale resistente al fuoco rivolto verso i lati esterni della struttura.

Ogni fessura sarà sigillata con stucco resistente al fuoco.

I tubi saranno fasciati con della gomma espandente e sigillati con stucco di tipo siliconico per uno spessore min. di 20 mm.

La barriera dovrà permettere lo sfilaggio del cavo contenuto nella tubazione o l'aggiunta di altri conduttori senza dover rifare completamente la barriera.

Attraversamento di muro con passerelle:

I materiali utilizzati saranno: A, B, D, F.

Interporre fra i cavi e la passerella due strati di spugna resistente al fuoco di larghezza pari alla passerella, riempire gli interstizi fra cavo e cavo con stucco siliconico.

Riempire il vano restante con sacchetti incombustibili e sigillare, oppure posizionare due pannelli di lana minerale, uno per ogni lato della parete, con il lato rivestito rivolto all'esterno, sigillare.

La barriera dovrà permettere l'aggiunta di nuovi conduttori senza dover fare opere murarie aggiuntive, sarà perciò previsto un minimo del 20% di possibilità di aggiunte.

In questo caso la passerella dovrà essere installata in modo tale che non crei problemi sia al momento della formazione della barriera che nel caso di future aggiunte.

Attraversamenti verticali in cavo, tubo e/o passerella:

I materiali utilizzati saranno: A, B, C, D, E, F.

Restano valide le prescrizioni di cui ai punti precedenti.

In caso la barriera sia posta in posizione tale da poter essere sottoposta a danneggiamenti meccanici, saranno adottate misure idonee a garantirne l'integrità nel tempo (lastre, barriere, ecc.).

3.5 CARPENTERIA METALLICA

Riguarda tutti gli staffaggi e le guide metalliche per l'ancoraggio delle apparecchiature.

Gli staffaggi saranno in acciaio zincato per esecuzioni all'esterno e dovranno essere lavorati agli utensili prima della zincatura.

Negli ambienti interni dovranno essere in acciaio, spazzolati, verniciati con due mani di antiruggine prima dello strato di finitura nel colore che la Stazione Appaltante prescriverà.

Le operazioni di verniciatura dovranno essere effettuate a terra e su tutti i lati, ovvero prima della loro messa in opera.

Si intende a carico dell'Operatore Economico Aggiudicatario anche la verniciatura finale.

All'Operatore Economico Aggiudicatario è fatto obbligo di utilizzare al massimo, accessori standard specifici, dei più qualificati produttori in acciaio zincato.

3.6 QUADRI E APPARECCHIATURE

3.6.1 Generalità

Carpenteria

La struttura dei quadri sarà sempre realizzata con una intelaiatura in profilati di acciaio e pannelli in lamiera ribordata a doppia piega di spessore non inferiore ai 20/10 mm.

Per l'installazione di apparecchiature pesanti dovrà essere impiegata lamiera di spessore maggiore od opportuni rinforzi.

I quadri dovranno essere chiusi su ogni lato e posteriormente, i pannelli perimetrali dovranno essere asportabili tramite viti a brugola incassate.

I quadri o elementi di quadro che possono costituire unità a sè (lunghezza massima 2,5 m) devono essere muniti di golfari di sollevamento avvitati.

I quadri saranno ancorati alle opere murarie; se appoggiati su basamento verranno fissati tramite bulloni tirafondi a terra e tasselli ad espansione alle pareti di appoggio, se appesi a parete tramite zanche immurate, i fori sulle strutture saranno asolati per consentire i necessari aggiustaggi in opera.

I quadri risulteranno composti da uno o più scomparti previsti per un facile assemblaggio fianco a fianco in esecuzione modulare ed interconnessi con bulloneria non ossidabile, trattata in bagno galvanico o zincata a fuoco.

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

Vengono tollerate le viti autofilettanti con diametro non superiore a 3 mm per il fissaggio di piccole apparecchiature, comunque è fatto divieto di impiegare dadi liberi.

Tutti i pannelli frontali (accesso alle apparecchiature e morsetterie) saranno apribili a cerniera invisibile dall'esterno e saranno muniti di guarnizione perimetrale in gomma anti-invecchiamento.

Ogni portella sarà corredata di serratura tipo "Yale".

Le serrature di tutti i quadri devono essere uguali tra loro, saranno comunque consegnate chiavi in numero pari alle serrature.

Anche se a volte sarà prevista l'ispezione del retro, tutte le apparecchiature saranno accessibili solamente dal fronte; sul pannello anteriore saranno praticate le feritoie per consentire il passaggio della manovre frontali.

Tutte le apparecchiature saranno fissate su guide o su pannelli fissati sul fondo del quadro.

Sulla portella frontale ogni apparecchiatura sarà contrassegnata da targhette indicatrici in PVC pantografato inserite in telaio portatarghette.

Verniciature

Il tipo di colore verrà comunicato dalla Stazione Appaltante.

Sicurezza del personale preposto alla manovra

Ogni sezione del quadro con alimentazione propria e indipendente dovrà essere completamente separata dalle altre mediante separatori interni in lamiera e munita di portella di accesso; per impedire che persone vengano accidentalmente in contatto con parti in tensione saranno usati sezionatori generali del tipo che impediscano l'apertura delle

portelle in posizione di "chiuso" e diaframmi di protezione sui morsetti di entrata del sezionatore.

Potranno essere altresì impiegati interruttori con bobine di sgancio azionate da microswitch sulle portelle previo preventivo accordo con la Stazione Appaltante.

Dovranno essere pure segregate le morsetterie e gli attraversamenti di cavi e di altri sezioni.

Tutte le parti metalliche dovranno essere collegate a terra; le portelle o pannelli asportabili, anche se non montano componenti elettrici, saranno collegati a terra con corda da 16 mm².

I pezzi metallici sovrapposti ed uniti con bulloni non saranno considerati elettricamente collegati tra di loro.

Su ogni quadro sarà prevista una sbarra di terra in rame nudo della sezione minima di 100 mm², continua quanto la lunghezza del quadro.

Le messe a terre delle lamiere e degli chassis dovranno essere realizzate con conduttori flessibili in rame di sezione non inferiore a 6 mm², allacciati a collettori primari di dimensione adeguata, comunque non inferiore a 16 mm², derivati dalla sbarra principale.

Apparecchiature

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

Si dovrà aggiungere un buon effetto estetico all'esterno, unito ad una facile individuazione delle manovre da compiere.

All'interno dovranno essere possibili una agevole ispezionabilità ed una facile manutenzione, in modo particolare per le parti di più frequente controllo, quali fusibili e relè.

I materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle Norme CEI, alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL e provvisti del Marchio Italiano di Qualità, se esistente.

Le distanze tra le singole apparecchiature e le eventuali diaframature dovranno impedire che interruzioni di elevate correnti di corto circuito od anche avarie notevoli possano interessare le apparecchiature vicine.

Tutte le apparecchiature interne devono essere contraddistinte con targhette intercambiabili.

I quadri saranno equipaggiati con maniglie di estrazione dei fusibili.

Dovrà essere lasciato libero lo spazio per un'aggiunta di apparecchiature pari al 20% dell'ingombro totale.

Collegamenti di potenza

Le sbarre conduttrici dovranno essere dimensionate per i valori della corrente nominale (CEI 7.4 fasc. 211) e per i valori delle correnti di corto circuito.

Per ciascun tipo di quadro il costruttore dovrà produrre una relazione di calcolo sul dimensionamento delle sbarre in accordo con la Norma CEI 7.4.

Le sbarre derivate per l'alimentazione di più circuiti saranno dimensionate per la somma delle correnti nominali dei circuiti, più il 20%.

Le sbarre saranno in rame elettrolitico a spigoli arrotondati, con giunzioni a imbullonatura contro l'allentamento.

Le sbarre inoltre saranno fissate con ammaraggi isolati atti a sopportare gli sforzi elettrodinamici dovuti al corto circuito.

Nei sistemi trifasi con neutro, la sbarra di neutro si svilupperà per tutta la larghezza delle sbarre di fase e sarà:

- a) di sezione uguale alle sbarre di fase fino a 200 mm² se in rame;
- b) di sezione metà delle sbarre di fase con un minimo di 200 mm² se in rame, se queste ultime hanno sezione maggiore, salvo prescrizioni più restrittive dovute alle correnti di guasto.

Tutte le sbarre saranno accompagnate da una documentazione tecnica dettagliata per quanto riguarda i calcoli termici ed elettrodinamici.

Le sbarre principali dovranno essere predisposte per essere suddivise pari agli elementi di scomposizione del quadro, e ciò vale anche per tutti i collegamenti di potenza ed ausiliari.

Nelle giunzioni sbarra-sbarra e sbarra-cavo, le sbarre saranno protette contro l'ossidazione.

Il tipo di materiale di protezione ed il suo spessore saranno definiti dal Fornitore in relazione alle condizioni di servizio indicate nella Specifica di Progetto.

Nelle connessioni tra sbarre e pinze di parti estraibili, le pinze saranno protette contro l'ossidazione.

Non saranno eseguite giunzioni sbarra-sbarra con un solo bullone. su sbarre piatte di larghezza maggiore di 30 mm. I bulloni ed i morsetti saranno provvisti di sistemi antiallentanti.

Le estremità delle sbarre principali saranno forate per futuri ampliamenti del quadro.

Le derivazioni saranno realizzate in corda di rame flessibile a norme CEI 20-22 con isolamento non inferiore a 3 kW e provviste di capicorda a pressione applicati esclusivamente con pinze oleodinamiche.

Le corde saranno dimensionate per la corrente nominale o massima del tipo di interruttore a prescindere dalla sua taratura ed alimenteranno singolarmente ogni interruttore a partire dal sistema di sbarre sopra indicato od in caso di piccoli quadri, da un piccolo sistema di sbarre ubicato a valle dell'interruttore generale.

Ogni derivazione sarà munita singolarmente di capicorda mentre non sono ammessi cavallotti sulle apparecchiature.

Gli interruttori saranno sempre alimentati dalla parte superiore.

Dovrà essere studiato altresì lo spazio, la possibilità di ammaraggio e collegamento elettrico di tutti i cavi entranti od uscenti dal quadro senza interposizione di morsetteria di derivazione.

A tale riguardo di norma i cavi di alimentazione si attesteranno direttamente ai morsetti dell'interruttore generale (eventualmente provvisto di codoli autocostruiti ed adeguati alla sezione del cavo) mentre non transiteranno in morsetteria i cavi uscenti con sezione superiore a 50 mm².

Le sbarre dovranno essere contrassegnate a seconda della fase di appartenenza così come le corde equipaggiate con anellini terminali colorati.

Tutti i conduttori sia ausiliari che di potenza (salvo la prescrizione s.d.) si attesteranno a delle morsetterie componibili su guida, con diaframmi dove necessario, che saranno adatte, ove non esistono indicazioni, ad una sezione di cavo non inferiore a 6 mm².

Tutte le morsetterie saranno dotate di cartellini siglati, al fine di consentire una rapida identificazione dell'utenza, è fatto obbligo all'Operatore Economico Aggiudicatario di riportare sui disegni tale siglatura.

Collegamenti ausiliari

Saranno in conduttore flessibile a norma CEI 20-22 con isolamento per 3 kV con le seguenti sezioni minime:

- 4 mm² per i T.A.
- 2,5 mm² per i circuiti comandi
- 1,5 mm² per i circuiti di segnalazione.

Ogni conduttore sarà provvisto alle estremità di capicorda a puntale o occhiello con bocchetta e terminale numerato corrispondente al numero sulla morsetteria e sullo schema funzionale.

Ogni apparecchiatura sarà alimentata singolarmente da un sistema di sbarre dei circuiti ausiliari. Non sono ammessi capicorda che raggruppino più conduttori e cavallotti tra le apparecchiature.

Dovranno essere identificati i conduttori per i diversi servizi (ausiliari in alternata, corrente continua, circuiti di allarme, circuiti comando, circuiti segnalazione, ecc.) impiegando conduttori con guaine colorate differenziate oppure ponendo alle estremità anellini colorati.

Potranno essere consentiti due conduttori sotto lo stesso morsetto solamente sul lato interno al quadro.

I morsetti dovranno essere di tipo in cui la pressione di serraggio sia ottenuta tramite una lamella e non direttamente dalla vite.

I morsetti saranno in numero da garantire una scorta del 20% suddivisi per tipologia impiegata.

I conduttori saranno riuniti a fasci entro canaline con coperchio a scatto.

Tali canaline consentiranno un inserimento di conduttori aggiuntivi in volume pari al 25% di quelli installati.

Non è ammesso l'impiego di canaline fissate con adesivo, ma verranno fissate meccanicamente.

Ove non sia possibile impiegare canaline potranno essere raggruppati i conduttori con collari autobloccanti o "Spiralina".

Non è ammesso l'uso di nastro adesivo.

Ciascuna derivazione alle singole utenze ausiliarie sarà protetta.

Ciascuna delle alimentazioni ausiliarie di quadro avrà in ingresso un sezionatore sotto-carico.

Trasformatori di alimentazione dei circuiti di controllo saranno previsti solo se esplicitamente richiesti.

Quando previsti, essi avranno caratteristiche come sotto indicato.

I trasformatori di alimentazione di più circuiti, saranno dimensionati in modo che:

- con il contattore o interruttore a più elevato assorbimento, in chiusura,
- con tutti gli altri contattori o interruttori chiusi e le relative lampade di segnalazione accese, la tensione disponibile sul secondario non sia inferiore al 95% della tensione nominale.

Nei casi particolari in cui sia prevista la richiusura contemporanea di più circuiti, saranno considerati in chiusura tutti i contattori o interruttori del gruppo di circuiti più gravoso.

I trasformatori monofase saranno previsti per l'allacciamento primario tra fase e fase.

I trasformatori con tensione secondaria inferiore o uguale a 50 V avranno particolari requisiti di sicurezza per evitare che un guasto sul primario possa trasferirsi su secondario (trasformatore di sicurezza) e nessun punto del circuito secondario sarà messo a terra.

In ogni caso la potenza nominale e la Vcc dovranno essere tali da garantire l'intervento delle protezioni (fusibili e/o interruttori automatici), posti a protezione dei circuiti da essi alimentati.

Gli equipaggiamenti montati sulle porte saranno collegati con conduttori di tipo flessibilissimo.

I collegamenti ausiliari tra scomparti saranno realizzati con canalette per facilitare l'inserzione o la rimozione in condizioni di sicurezza di singoli conduttori.

Quando i collegamenti devono essere rimossi per motivi di spedizione saranno collegati a morsetterie terminali; non saranno utilizzate spine aggiuntive per realizzare i collegamenti interpannelli.

I collegamenti non protetti in canalette saranno raggruppati e supportati ove necessario.

Nei punti di attraversamento di pareti metalliche, i conduttori saranno protetti con boccole o guaine isolanti.

Apparecchiature di manovra

I dati nominali saranno indicati di volta in volta nella richiesta o negli schemi allegati o nelle specifiche.

Le caratteristiche per gli interruttori modulari saranno secondo quanto definito dalle norme CEI per gli interruttori; se non diversamente indicato il potere d'interruzione in corto circuito sarà Icn.

Per gli interruttori restanti la categoria di protezione sarà la P2 (O-t-Co-t-Co).

I dispositivi diretti di protezione saranno a ripristino manuale.

Contattore

I contattori saranno in aria e di tipo compatto; contattori di tipo diverso potranno essere presi in considerazione caso per caso.

La tensione di rilascio della bobina non sarà superiore al 65% e non inferiore al 30% della tensione nominale.

Tutti i contattori saranno muniti di contatti aux in scambio nella misura minima di n° 2 contatti.

Relè termici diretti

I relè termici diretti di sovraccarico saranno bimetallici, tripolari, provvisti di protezione contro la mancanza di fase ed a ripristino manuale.

Essi saranno regolabili mediante un dispositivo graduato ed opereranno almeno su 2 contatti in scambio.

Avviatori e relative protezioni contro i corti circuiti

Gli avviatori, cioè i dispositivi per la marcia e l'arresto dei motori e per la loro protezione contro i sovraccarichi, saranno costituiti da contattori e relè termici diretti.

La protezione contro i corti circuiti, salvo diversamente indicato, sarà realizzata a mezzo fusibili coordinati con gli avviatori in modo da prevedere per questi ultimi un danneggiamento di Tipo "c" secondo la Norma CEI 17.7, cioè:

"L'avviatore non deve subire danneggiamenti superiori alla leggera bruciatura dei contatti; inoltre il rischio di saldatura dei contatti deve essere ridotto a valori praticamente trascurabili".

Comunque non deve intervenire alcuna alterazione delle caratteristiche del relè di sovraccarico.

Per gli avviatori di motori, i fusibili con corrente nominale superiore a 63 A saranno preferiti del Tipo "aM" secondo la Pubblicazione CEI 32-4.

L'eventuale protezione contro i corto circuiti realizzata a mezzo di interruttori automatici sarà studiata caso per caso per garantire il minimo danneggiamento possibile ad esempio usando interruttori limitatori.

Le categorie di impiego degli avviatori saranno le seguenti secondo CEI 17-7.

AC-3 per motori con rotore a gabbia in servizio CONTINUO, DISCONTINUO STAGIONALE, ecc.

AC-4 per motori con rotore a gabbia in servizio INTERMITTENTE.

La corrente nominale di impiego (I_e) sarà assunta considerando un numero di cicli a carico (durata elettrica) come segue:

AC-3 almeno 1/10 del numero di cicli a vuoto (durata meccanica);

AC-4 0,3 milioni.

La classe del servizio intermittente ed il relativo rapporto di intermittenza per la categoria d'impiego AC-4 sarà definita caso per caso; in mancanza di indicazione essa sarà: Classe 3 (300 cicli/h) e rapporto di intermittenza 15%.

Sezionatori sottocarico, sezionatori valvola

I sezionatori sottocarico ed i sezionatori valvola saranno di tipo in aria, dimensionati per l'apertura sottocarico e la chiusura sotto corto-circuito, con la manovra dal fronte del quadro dove sarà montata una mostrina che indica la posizione (chiuso - aperto).

Quando richiesto a doppia interruzione e/o blocco porte.

Strumenti di misura

Gli strumenti indicatori saranno del tipo quadrato da incasso ed avranno dimensioni normalizzate.

Apparecchiature ausiliarie

Relè, contattori ausiliari, piccoli interruttori

Le apparecchiature ausiliarie con particolare riferimento ai contattori ausiliari degli interruttori, saranno adatti a portare ed interrompere la massima corrente che potrà presentarsi nelle più gravose condizioni di esercizio.

Avranno una portata non inferiore a 5 A ed un potere di interruzione non minore di 5 A a 230 V c.a. con cos ϕ 0,3 + 1 e di 1,5 A e 110 V c.c. con carico induttivo (bobine di contattori o simili).

Saranno chiusi in custodia a tenuta di polvere (possibilmente trasparente) ed avranno gli attacchi a vite anteriori.

Le apparecchiature ausiliarie, avranno una tensione nominale di isolamento uguale a quella del sistema elettrico in cui sono inserite e saranno adatte per un servizio continuo con categoria di impiego AC11 o DC11.

Gli interruttori automatici per le protezioni dei circuiti ausiliari saranno del tipo per montaggio sporgente con morsetti anteriori a vite, e calotte di protezione.

Fusibili per circuiti ausiliari

Saranno usati a tappo Diazed con base a passo Edison.

I fusibili saranno installati in modo che a fusibile estratto la ghiera metallica non sia in tensione.

Con fusibile inserito, le parti in tensione risulteranno protette contro i contatti accidentali.

I fusibili saranno conformi alle Norme CEI 32-1, 32-3 e 32-4 per installazioni industriali.

I fusibili sui circuiti di distribuzione energia elettrica saranno dei tipi Ig o Ilg.

I fusibili sui circuiti di alimentazione motori potranno essere Ig, o IIg, aM; quelli di corrente nominale superiore a 63 A saranno preferiti del tipo aM.

a) I fusibili a tappo avranno un potere di interruzione di 40 kA (r.m.s.) a 500 v

Quelli per i circuiti di controllo potranno avere filettatura E16 oppure E27.

Quelli per i circuiti di potenza potranno avere filettatura E27 oppure E33.

b) I fusibili a coltello (HRC) avranno un potere di interruzione di 100 kA fino a 500 V.

Essi avranno dimensioni quanto più possibile uguali per le diverse correnti nominali, compatibilmente con gli standard costruttivi.

Pulsanti

Avranno i contatti a doppia interruzione, con portata non inferiore a 5 A e protetti da custodia antipolvere.

Le testine dei pulsanti avranno i seguenti colori:

- pulsanti di arresto, disinserzione

apertura emergenza: rosso

- pulsanti di marcia, inserzione

chiusura, blocco: nero.

Saranno montati in modo che quello di arresto risulti il primo da sinistra e dal basso guardando il quadro.

Morsettiere

Saranno del tipo ad elementi componibili fissati su profilato DIN con corpo isolante di ceramica e melanina.

Ciascun morsetto sarà provvisto di cartellini con incisi simbolo e numero di identificazione del morsetto stesso.

La composizione delle morsettiere per le connessioni esterne sarà studiata in relazione alla funzione dei collegamenti ed in modo da realizzare connessioni il più possibile adiacenti dei conduttori di uno stesso cavo.

Le morsettiere saranno ubicate in modo da garantire un sufficiente spazio per l'esecuzione delle terminazioni dei cavi e del loro fissaggio, un facile accesso alle terminazioni ed una agevole lettura dei collari di identificazione.

Saranno previsti morsetti di riserva nelle morsetterie per le connessioni esterne, nella quantità di almeno il 20%.

Tutti i morsetti relativi ai circuiti di comando e segnalazione saranno singolarmente numerati con numeri progressivi; i morsetti di potenza, quelli per le voltmetriche e le amperometriche saranno contrassegnati come previsto nelle norme di riferimento.

Nei quadri di tipo chiuso le morsettiere sia di potenza sia ausiliarie saranno posizionate in relazione con l'ingresso previsto per le connessioni esterne.

Quando previste morsettiere di interfaccia con il sistema di automazione centralizzato, le stesse dovranno essere tenute adeguatamente separate.

Nei quadri a celle le morsettiere sia di potenza sia ausiliarie potranno essere poste nei singoli scomparti, eventuali morsettiere poste nei vani di salita dei cavi saranno ammesse solo nel rispetto delle prescrizioni dei gradi di protezione meccanica (IP) richiesti.

Portalampade e lampade

I portalampade per segnalazione saranno adatti per lampade tubolari al neon da 3 W con attacco Mignon e morsetti a vite per il collegamento dei conduttori.

I colori saranno conformi a quanto indicato dalle norme CEI 16.3.

Collegamenti alle linee esterne

Se la linea è blindoconduttore o contenuta in canalina dovranno essere previste delle piastre a due pezzi in materiale isolante per evitare l'ingresso di polvere, oppure con adatti pressacavi PG in materiale isolante.

Se le linee fuoriescono dalla parte superiore o inferiore (quadro a parete non appoggiato a terra) dovranno essere previsti raccordi pressacavi per il serraggio delle tubazioni.

Se le linee sono entro tubazioni incassate potrà essere praticata un'asolatura sigillabile ma in modo che possano essere effettuate in ogni momento e agevolmente le operazioni di infilaggio e sfilaggio.

In ogni caso le linee dovranno attestarsi alla morsetteria con una buona ricchezza ed ordinatamente.

Le morsettiere non devono sostenere il peso dei conduttori ma gli stessi devono essere ancorati, ove necessario, a dei profilati di fissaggio posti all'interno del quadro.

Le corde relative ad ogni singola fase non possono essere ancorate con morsetti induttivi (spira chiusa).

Tutti i conduttori con doppia guaina (es. interna in resina butilica ed esterna in gomma), devono essere protetti con terminale o per lo meno deve essere praticata una nastratura sulla parte rimasta con unica guaina.

La tipologia di ingresso dei cavi nei vari quadri sarà definita caso per caso in accordo al grado di protezione meccanica (IP) richiesta.

Schemi

Ogni quadro, anche il più semplice, dovrà essere corredato di apposita tasca porta-schemi posta all'esterno, dove saranno contenuti in involucro plastico i disegni degli schemi di potenza e funzionali rigorosamente aggiornati.

Collegamenti di terra

Ciascun pannello collegato a quello adiacente ed a una sbarra di rame appositamente prevista per la messa a terra dei quadri.

Il collegamento sarà fatto con conduttori in rame.

Le portine e tutte le parti mobili, in particolare gli schermi metallici di protezione, saranno connessi alle strutture dei quadri con corde di rame flessibile, anche se su di essi non è montata alcuna apparecchiatura.

Saranno pure collegate a terra tutte le parti metalliche non in tensione delle apparecchiature elettriche.

In prossimità dei ferri di supporto dei terminali e dei cavi saranno previste viti e bulloni per la messa a terra delle armature e delle guaine metalliche dei cavi.

Viti e bulloni avranno diametro di 8 mm.

Le superfici di contatto saranno opportunamente protette contro le ossidazioni ma non verniciate.

Una barra di terra sarà inoltre prevista vicino ad ogni morsettiera di uscita dal quadro per permettere di allacciare comodamente i conduttori di protezione facenti parte dei singoli cavi in partenza.

Targhe

Sul fronte e sul retro di ciascun pannello e scomparto saranno previste targhe con la determinazione dei pannelli o scomparti e la sigla dell'utenza servita, come indicato negli schemi allegati alle richieste.

Tutte le apparecchiature, principali ed ausiliarie, saranno provviste di una targa riportante il nome del Costruttore, i dati nominali e l'indicazione del tipo.

La targa sarà in posizione leggibile senza necessità di smontare l'apparecchiatura stessa.

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

Tutti i quadri in posizione ben visibile dovranno essere corredati da targhe riportanti le informazioni indicate ai punti a) e b) dell'art. 5.1 delle norme CEI 17.13/1.

Tutte le altre informazioni dello stesso articolo saranno consegnate con apposita documentazione del Costruttore.

In caso di installazione dei fusibili e relè termici o fusibili ed interruttori automatici deve essere realizzato il coordinamento delle protezioni secondo quanto previsto dall'UNEL e dalle norme CEI 64-8.

3.6.2 Quadri B.T. di distribuzione luce e forza motrice

Qui di seguito vengono descritte alcune caratteristiche dei quadri elettrici.

I quadri saranno del tipo autoportante ad armadio oppure per appoggio a parete e saranno adatti per montaggio sporgente ed incassato.

Essi dovranno essere organizzati secondo un design unitario e costituire un'aggregazione di diverse funzioni elettricamente separate ed indipendenti.

Questi quadri dovranno essere realizzati comprendendo:

- lo scomparto di alimentazione con i relativi ausiliari;
- uno o più pannelli contenenti i circuiti di distribuzione forza motrice e luce.

I quadri di distribuzione saranno alloggiati in apposite nicchie; la struttura del quadro sarà di tipo verticale, addossata ad una parete, con accessibilità solo anteriore ed appoggiata a pavimento od a parete.

I quadri saranno completi di ogni accessorio, inclusi gli eventuali profili di finitura per i casi in cui è previsto il montaggio incassato o a filo parete. Grado di protezione minima IP 40.

I componenti elettrici montati nei quadri avranno le caratteristiche indicate sugli schemi di progetto.

3.7 SISTEMA DI PROTEZIONE

3.7.1 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti viene realizzata con scelte di carattere meccanico da adottare nella costruzione della apparecchiature e utilizzandole per un appropriato impiego.

In linea generale tutti i contenitori di apparecchiature e/o componenti normalmente in tensione, avranno un grado di protezione meccanica non inferiore a IP 3X se non diversamente indicato nei disegni e nelle specifiche di progetto.

3.7.2 Protezione contro i contatti indiretti

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori che sono normalmente isolate ma che per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione.

La protezione viene attuata collegando rigidamente a terra tutte le parti metalliche perché i guasti vengono eliminati entro il tempo di 5 secondi interrompendo l'erogazione di energia in modo tale che non permanga una tensione di passo o contatto superiore a 50 V.

3.8 COLLEGAMENTI DI TERRA

I collegamenti a terra delle parti metalliche sopra indicate saranno normalmente eseguiti in rame, in corda o barra, isolati o nudi, di sezione atta a convogliare la corrente di guasto secondo quanto prescritto dalle Norme CEI.

A titolo esemplificativo, verrà portato il conduttore di terra e collegato ai seguenti componenti:

- poli di terra di tutte le prese;
- apparecchi illuminanti;
- scatole o cassette di derivazione;
- tubazioni metalliche relative all'impianto elettrico;
- carpenterie contenenti apparecchiature elettriche;
- canaline e ferri relativi di sostegno;
- coperchi eventuali di canaline;
- guaine o schermi elettrici dei cavi (alle estremità);
- collegamenti alle masse estranee (eventuali).

I conduttori di terra in barra saranno individuati con appositi simboli; in cavo isolato, avranno la guaina gialla con rigatura verde.

3.9 PRESE ED APPARECCHIATURE DI COMANDO

3.9.1 Prese

Le prese saranno del tipo stagno o civile a seconda del tipo di impianto ma comunque sempre in materiale isolante.

Le prese per distribuzione industriale saranno, se non specificamente indicato, di tipo unificato CEE, e con portata non inferiore a 16 A.

3.9.2 Apparecchiature di comando

Saranno di tipo stagno o civile a seconda del tipo di impianto previsto e con portata non inferiore a 10 A.

Saranno generalmente in materiale isolante autoestinguente.

Qualora siano invece in materiale metallico, saranno provviste di morsetto terra.

3.9.3 Frutti componibili

I frutti componibili dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- placche a 3-4-5 posti
- scatole rettangolari da incasso normalizzate a 3-4-5 moduli
- tasto a piccola superficie
- fissaggio rapido degli apparecchi (senza viti) al proprio supporto-telaio e rimozione a mezzo attrezzo
- fissaggio delle placche al telaio senza viti

- interruttori di comando con corrente nominale 16A, rispondenti alla norma CEI 23-9, II Edizione, 1987, adatti per il comando fino a 25 lampade da 65W rifasate in parallelo
- prese a spina a poli allineati con contatto centrale di terra 10A, 16A, 10/16A bipasso e 10/16A con contatti laterali di terra secondo tabella UNEL 47158-64, rispondenti alle norme CEI 23-16 e CEI 23-5, in esecuzione con alveoli schermati per impedire l'introduzione del filo di prova da 1 mm
- morsetti in esecuzione a mantello, a doppia camera di ingresso per permettere i collegamenti tra più apparecchi, adatti per conduttori fino a 4 mm²
- placche in metallo secondo la Norma CEI 23-9, II Ed., 1987, adatte cioè a coprire interamente la scatola ed il telaio portapparecchi, con possibilità di essere rimosse senza spostamento dei conduttori.

Le placche saranno inoltre dotate di possibilità di recupero di almeno 3 mm di spessore (per esempio nel caso di montaggio su tappezzeria o altri rivestimenti).

3.10 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

3.10.1 Generale

Tutti gli apparecchi di illuminazione saranno completi di lampade, reattori, starter, condensatori di rifasamento, fusibile di protezione, portalampade, morsetti arrivo linea, cavo di alimentazione volante di adeguata lunghezza.

I fusibili dovranno essere sul conduttore di fase.

Ogni reattore per lampada fluorescente sarà monolampada e sarà fissato alla base dell'apparecchio.

Le parti metalliche degli apparecchi di illuminazione dovranno essere verniciate a forno, previa pulitura, decapaggio e trattamento antiruggine.

All'armatura sarà collegato il conduttore di protezione.

3.10.2 Posa

La posa degli apparecchi di illuminazione potrà avvenire nei seguenti modi:

-incassati nei controsoffitti: saranno fissati ai profilati di sostegno del controsoffitto oppure direttamente alla struttura dell'edificio tramite opportuni staffaggi.

-esterni a soffitto o a parete: saranno sospesi mediante robusti ganci in acciaio fissati alla struttura ed eventuale catena metallica oppure ancorati direttamente a parete o mediante opportune staffe.

3.10.3 Lampade

Le lampade a completamento degli apparecchi di illuminazione saranno scelte tra i tipi costruttivi di seguito elencati:

- ad incandescenza;
- a fluorescenza nei vari tipi e led;

3.11 IMPIANTO AUTOMATICO DI SEGNALAZIONE INCENDIO E FUGHE GAS

3.11.1 Rivelatore gas

Rivelatore autonomo di gas metano a doppia soglia, preallarme al 10% LEL , allarme al 20% LEL.

I rivelatori dovranno essere del tipo autonomo con sensore di tipo catalitico; alimentazione 12Vcc e/o 24Vcc.

Dovrà avere relè a contatto di scambio da 24Vcc-1A per comando elettrovalvola.

Dovrà avere protezione IP64 e recare sul davanti segnalazioni led visibili per:

- on, led verde
- sensore in guasto, led rosso
- allarme soglia 1, led rosso
- allarme soglia 2, led rosso

Il sensore sarà parte integrante con l'elettronica di gestione, inoltre dovrà essere fornito inglobato l'interfaccia spira/contatto permanente, completa di indirizzo.

3.11.2 Rivelatore ottico di fumo

I rivelatori di fumo fotoelettrici devono garantire una risposta uniforme nel tempo.

Essi devono regolare automaticamente l'intensità della sorgente di luce in modo da compensare eventuali disturbi dovuti ad un accumulo di sporcizia o di polvere nella camera di misura.

La densità di fumo nella camera deve venire misurata da un sistema ottico simmetrico.

Il rivelatore non deve avere parti mobili o componenti soggetti ad usura.

Il principio utilizzato per la rivelazione deve consistere in un circuito ad amplificazione differenziale di impulsi luminosi multipli in modo da prevenire i falsi allarmi.

Tutti i circuiti devono essere a stato solido e sigillati ermeticamente in modo da prevenire eventuali disturbi causati da polvere, sporcizia o umidità.

Tutto il sistema dei circuiti deve essere protetto contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

Nessun rivelatore deve essere danneggiato da inversioni di polarità o collegamenti elettrici difettosi.

La sensibilità di risposta di ogni rivelatore di fumo deve essere regolabile in loco.

Deve inoltre essere possibile effettuare il test di sensibilità di un rivelatore sul luogo di installazione.

La risposta (attivazione) di un rivelatore deve essere chiaramente riconoscibile dall'esterno per mezzo di un diodo (LED) a luce rossa lampeggiante di sufficiente luminosità, posto sulla base del rivelatore.

Deve essere garantita la insensibilità ai brevi fenomeni di disturbo elettromagnetico o analogico, possibili cause di allarmi intempestivi.

L'apertura di entrata del fumo nel rivelatore deve essere regolabile in loco, adattandola alla corrente d'aria del locale.

Un'apposita rete metallica deve prevenire l'ingresso di insetti nella camera di misura.

Il coperchio del rivelatore deve essere del tipo a scatto per permettere una semplice e meticolosa pulizia.

Il rivelatore deve essere applicato alla base con un semplice meccanismo di innesto per facilitarne la manutenzione.

Il costruttore deve produrre e fornire delle apparecchiature di prova per permettere il test e la sostituzione dei rivelatori di fumo fotoelettrici (a diffusione di luce) fino ad una altezza di 5 metri dal livello del pavimento.

Il rivelatore deve essere collegato alla centrale locale tramite un circuito a due conduttori interamente controllato.

Specifiche:

- a) temperatura ambiente: da -25 a 75°C
- b) umidità relativa: max 95% senza condensa
- c) grado di protezione CEI: IP 44

Segnalazioni verso la centrale:

- a) guasto (in caso di danneggiamento dell'elettronica o di rottura della sorgente luminosa)
- b) stato normale
- c) stato allarme
- d) preallarme di 1° livello - necessità di manutenzione (indicazione del raggiungimento da parte del sensore di un livello di inquinamento; seppur funzionante il rivelatore deve essere revisionato)
- e) preallarme di 2° livello - necessità di sostituzione

3.11.3 Basi standard per rivelatori

I rivelatori sopra menzionati devono essere inseriti entro una base standard.

Una volta installata una base, deve essere possibile inserire, rimuovere e sostituire differenti tipi di rivelatori.

La base standard deve essere attrezzata con morsetti senza viti, in grado di assicurare il collegamento di cavi fino a 1,5 mm².

La base standard deve essere fornita con piastre a tenuta stagna a protezione della sporcizia, polvere, condensa o acqua.

Tutte le basi standard devono essere fornite con un coperchio antipolvere rimovibile, per proteggere l'area di contatto durante l'installazione e durante la fase di ristrutturazione dell'edificio.

Deve inoltre essere possibile il controllo e la verifica del circuito di zona prima dell'inserimento di ciascun rivelatore.

La base standard deve poter essere protetta da rimozioni non autorizzate e manomissioni con una chiusura meccanica del rivelatore.

I punti di contatto del rivelatore devono essere progettati per garantire la sicurezza dello stesso ed assicurare il contatto continuo anche durante l'esposizione a continue vibrazioni.

Tutti i circuiti elettronici devono essere protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche.

Tutti i circuiti elettronici devono essere costituiti da componenti a stato solido ed a tenuta stagna per prevenire i danni causati dalla polvere, dalla sporcizia o dall'umidità.

Speciali basi devono essere disponibili per l'utilizzo nei canali di condizionamento e nei sistemi di campionatura dell'aria di aspirazione.

Nessuna base deve essere danneggiata da un'inversione di polarità o da un circuito di zona difettoso.

La base standard deve comprendere un led di allarme ed un circuito in uscita per il pilotaggio di una lampada indicatrice di allarme fuoriporta.

Per evitare rimozioni non autorizzate della base, questa deve essere dotata di dispositivo di bloccaggio.

3.12 RILEVATORI TERMICI E TERMOVELOCIMETRICI

I rivelatori termici saranno di grado 1 del tipo puntiforme di calore, riarmabile, con elemento statico.

Dovrà essere capace di rilevare variazioni di temperatura sia costanti che repentine, dovrà inviare in modo analogico la temperatura alla centrale.

La sensibilità sarà in accordo alle Norme EN54 pt5; autodiagnostica integrale continua.

Dovrà avere una riduzione di falsi allarmi.

Deve esser garantita la insensibilità di brevi fenomeni di disturbo elettromagnetico o analogico, possibili cause di allarmi intempestivi.

Deve avere un led rosso per la identificazione del sensore in allarme.

Il rivelatore deve essere applicato alla vase con un semplice meccanismo di innesto per facilitarne la manutenzione.

Specifiche:

- temperatura ambiente da -25 a 70°C
- umidità relativa max 90% senza condensa
- grado di protezione IP44 con base
- tensione di funzionamento 14Vcc+/-2V temperatura ambiente

3.12.1 Pulsanti manuali di allarme

Il pulsante di allarme manuale deve essere elettricamente compatibile con i rivelatori automatici in modo che possa essere collegato nella stessa zona a due conduttori.

Il pulsante deve avere un armonioso design ed una dimensione tale da permettere facilmente l'installazione sia incassato, sia sporgente.

Il pulsante deve essere costituito da una piastra di base, da un vetro e da un coperchio.

Il coperchio deve essere del tipo a scatto (senza viti) e progettato contro le rimozioni non autorizzate. La rimozione del coperchio deve comportare l'attivazione di un allarme.

La rottura del vetro deve comportare l'attivazione di un allarme.

Tutte le scritte devono essere riportate sulla piastra frontale del pulsante non sul vetro, in modo che questi possa sempre essere sostituito facilmente.

Il vetro deve essere assicurato al coperchio per impedirne la caduta.

I contatti di allarme devono essere autopulenti per prevenire guasti dopo un prolungato periodo di inattività in ambiente sporco.

Il pulsante deve essere progettato per un funzionamento esente da guasti.

Il pulsante deve avere un led luminoso, che segnali immediatamente la sua attuazione.

Deve essere possibile effettuare il test senza rompere il vetro o rimuovere il coperchio.

Il pulsante deve avere morsetti senza viti con limitatori di deformazione.

Il dispositivo di attuazione dell'allarme deve essere provvisto di un limitatore di deformazione.

Deve essere possibile ripristinare il pulsante in allarme solo con uno speciale attrezzo.

Il pulsante deve essere provvisto di un dispositivo di automantenimento della condizione di allarme, sino al ripristino da parte di una persona autorizzata.

Il contenitore del pulsante deve contenere il circuito elettronico sigillato del sistema ad indirizzamento individuale.

Il costruttore deve provvedere, ove richiesto, alla fornitura di un pulsante in versione stagna per soddisfare il grado di protezione CEI IP 66.

Il pulsante deve essere progettato per resistere alla corrosione, come definito dalle Normative Standard Europee.

3.12.2 Centrale di rivelazione fumo a loop

La centrale avrà struttura di tipo modulare con moduli a microprocessori e sarà in grado di:

- ricevere ed analizzare i segnali provenienti dai rivelatori di tipo individuale o collettivo raggruppati a loop;
- tenere costantemente sotto controllo lo stato dei circuiti di alimentazione, dei rivelatori, degli organi di protezione;
- dare segnalazione ottica ed acustica (tacitabile) in caso di guasto con possibilità di rapida individuazione dell'anomalia;
- attivare la segnalazione di allarme nell'eventualità di intervento dei rivelatori, o di azionamento dei pulsanti di allarme manuale o di interruzione o cortocircuito delle linee di collegamento con i rivelatori stessi.

La centrale sarà completa di accumulatori di tipo ermetico per l'alimentazione di emergenza fornita con la centrale con capacità sufficiente ad assicurare un'autonomia di funzionamento di almeno 10 ore.

3.12.3 Magneti fermaporte

Il sistema di rivelazione fumi è previsto a servizio delle porte tagliafuoco in modo da comandare i magneti, uno per ogni anta, che rilasceranno le ante al momento di un allarme, comandato da centrale, oppure manualmente per esigenze di varia natura o quando non ci sono preparazioni e/o spostamenti di carrelli da una zona all'altra del complesso.