Città Metropolitana di Roma Capitale

U.C. Risorse Strumentali - Servizio 2 "Manutenzioni Patrimoniali"
Dirigente Ing. Paolo Emmi

€ 2.700.000,00

PALAZZO VALENTINI
Via IV Novembre, n. 119/A Roma

PALAZZI STORICI - INTERVENTI DI ADEGUAMENTO NORMATIVO IMPIANTI ELETTRICI

PROGETTO ESECUTIVO

data NOVEMBRE 2022

scala -

CAPITOLATO SPECIFICHE PRESTAZIONALI TECNICHE -

Elaborato CSPT

Progettista Responsabile	Responsabile del Procedimento	Il progettista impianto elettrico e speciali	Il Dirigente del Servizio
Arch. Antonio Finno	Arch. Roberta Stecchiotti	Ing. Stefano Quattrini	Ing. Paolo Emmi

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI FROSINONE
Ingegnere JUNIOR n° B 3
Stefano Quattrini
Sez. B - Settore: industriale

NOTE

La numerazione delle specifiche tecniche è riferita ad un elenco generale e può pertanto essere non consecutiva.

L'elenco delle specifiche incluse nell'appalto in oggetto è definito dall'indice delle specifiche stesse.

L'appaltatore è tenuto a compilare, in fase di offerta, tutti i dati tecnici eventualmente lasciati in bianco.

LEGENDA CODICI :

CODICI SPECIFICHE TECNICHE

Es.: **E00a - ATTREZZATURE LOCALI ELETTRICI**

E00 Numero della specifica

a carattere di servizio

INDICE DEL CONTENUTO

E00a - ATTREZZATURA DEI LOCALI ELETTRICI 3
E21a - SISTEMI DI CONTINUITA' STATICI 5
E22a - BATTERIE DI ACCUMULATORI STAZIONARI AL PIOMBO DI TIPO CHIUSO 15
E36a CARPENTERIA PER QUADRI DI B.T. 21
E41a - COMPONENTI PER QUADRI DI B.T. 30
E04a - CAVI PER ENERGIA E SEGNALAZIONE B.T. DI CABLAGGIO QUADRO 43
E52a - SETTI TAGLIAFUOCO 51
E56a - CONDOTTI PORTACAVI 53
E61a - CASSETTE DI DERIVAZIONE E MORSETTERIA 57
E66a - APPARECCHI DI COMANDO, PRESE A SPINA E TORRETTE 60
E73a - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE, LAMPADE E AUSILIARI 65
E81a - ALLACCIAMENTO UTENZE B.T. 76
E92a - CAVI E NASTRI SCALDANTI 80
SPECIFICHE IMPIANTI SPECIALI 82
S26a - IMPIANTI DI COMUNICAZIONE INTERNA 83
S91a - SISTEMA DI CABLAGGIO STRUTTURATO 89
S92a - SISTEMA TELEFONICO 97

E00a - ATTREZZATURA DEI LOCALI ELETTRICI

1. Oggetto della specifica

Attrezzatura dei locali elettrici.

2. Riferimento a norme e specifiche

Norme CEI applicabili
Le parti devono essere progettate, costruite, installate e collaudate in conformità con le norme applicabili in vigore ed in particolare con le norme CEI.
Qualora applicabile l'attrezzatura deve essere provvista di marchio IMQ o contrassegno equivalente.

3. Caratteristiche tecniche

Vanno forniti e installati :

- cartelli ammonitori, segnaletici e antinfortunistici interni ed esterni ai locali e sulle passerelle portacavi
- tappeti isolanti, disposti per tutta la lunghezza dei quadri M.T. e B.T., sia sul fronte che sul retro, conformi ai livelli di tensione dei quadri stessi
- schemi unifilari per ogni locale quadri, riproducenti l'effettiva dotazione del locale, ben incorniciati e sotto vetro completi di istruzioni per le manovre principali
- estintore/i per ogni locale del tipo a polvere
- recinzione delle celle trasformatori (quando non sono inseriti in proprio armadio), inclusa la porta di accesso ad ogni cella, provvista di microinterruttore collegato alla bobina di apertura dell'interruttore M.T. che alimenta il trasformatore relativo, a lampade semaforiche Rosso/Verde azionate mediante microinterruttore dal sezionatore di terra del trasformatore
- ferri a per l'appoggio e lo scorrimento dei trasformatori, ben ancorati al pavimento all'interno della cella
- messa a terra dei serramenti, delle succitate recinzioni, delle barre di terra dei quadri, ecc. (riferimento Specifica Tecnica "Rete di messa a terra" e disegni di progetto)
- telai di ammarraggio dei quadri (forniti con i quadri), ben fissati e livellati al pavimento
- realizzazione delle aperture di sfogo dal locale trasformatori e quadri B.T. verso disimpegni esterni e delle griglie di aereazione
- realizzazione delle asole interne sui muri divisori dei locali per il transito di passerelle e tubazioni portacavi, completi di barriere tagliafuoco
- pulsanti di blocco per la disenergizzazione totale del sistema elettrico, disposti all'esterno del locale

- lampada di emergenza portatile, con batteria ricaricabile e mensola di supporto
- guanti
- tester
- telaio di supporto leve comando interruttori e sezionatori.

N.B.: L'elenco di cui sopra non intende esaurire le attrezzature necessarie per i locali tecnici ma solo elencarne le più consistenti. E' compito dell'Appaltatore introdurre ogni altro accessorio utile alla sicurezza e alle manovre, nel pieno adempimento di quanto prescritto dalle leggi e norme vigenti.

4. Prescrizioni di posa

Come da raccomandazioni del fornitore.

5. Modalità di collaudo.

Verifica qualitativa e quantitativa.
Verifica della corretta posa in opera.

6. Oneri addizionali

In via indicativa, ma non esaustiva, sono a carico dell'Appaltatore i seguenti oneri :

- Cataloghi, dati tecnici, dati dimensionali e disegni costruttivi.

E21a - SISTEMI DI CONTINUITA' STATICI

1. Oggetto della specifica

Sistemi di continuità statici composti da:

- raddrizzatori stabilizzati
- invertitori statici
- interruttori statici

in catena singola o in parallelo fra loro.

Il gruppo statico dovrà consentire l'alimentazione di tutti quei carichi critici che necessitano di continuità sia in caso di presenza che di assenza della rete di alimentazione principale.

Dovrà inoltre garantire:
a) continuità assoluta di alimentazione ai carichi anche al mancare della rete senza che avvenga nessuna perturbazione sul carico
b) completa eliminazione delle perturbazioni di rete durante il normale funzionamento
c) elevata qualità della forma d'onda di uscita (sinusoidale)

2. Riferimento a norme e specifiche

2.1 Norme

Il riferimento alle norme è da intendersi sempre all'ultima edizione con le eventuali varianti.

EN50091/1
Sistemi statici di continuità (UPS)- parte 1: prescrizioni generali e di sicurezza.

EN50091/2
Sistemi statici di continuità (UPS)- parte 2:prescrizioni di compatibilità elettromagnetica (EMC).

ENV50091/3
Sistemi statici di continuità (UPS)- parte 3:prescrizioni di prestazioni e metodi di prova.

EN50091/1/1
Sistemi statici di continuità (UPS)- parte 1-1:prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in aree accessibili all'operatore.
EN50091/1/2

Sistemi statici di continuità (UPS)- parte 1-2: prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in aree limitate.

EN 60950 (CEI74-2) (IEC950) (BS5850,BS6204,BS7002)
Apparecchiature per la tecnologia dell''informazione comprese le apparecchiature elettriche per l'ufficio - Sicurezza

CEI-8-6 (IEC38)
Tensione nominale per i sistemi di distribuzione pubblica dell''energia elettrica a bassa tensione

CEI 11–20
Impianti di produzione diffusa di energia elettrica fino a 3.000 kW

CEI 14-4 (IEC76) (BS171-BS4727)
Trasformatori di potenza

CEI 17-13 (IEC439-2) (BS5486 Parti 1 e 2)
Apparecchiature costruite in fabbrica

CEI 22-2 (IEC146) (BS4417)
Convertitori elettrici di potenza e semiconduttori

CEI 22-3
Alimentatori stabilizzati con uscita in corrente continua. Parte I: Termini e definizioni

CEI 22- 4
Alimentatori stabilizzati con uscita in corrente continua. Parte II: Valori assegnati e prestazioni

CEI 22-5
Alimentatori stabilizzati con uscita in corrente continua. Parte IV: Prove diverse da quelle concernenti i radiodisturbi

CEI 44-5 (IEC204-1) (BS22771 Parte 1)
Equipaggiamenti elettrici di macchine industriali

CEI 61-1
Documentazione da accludere agli apparecchi elettronici di misura

CEI 66.2/66.3
Apparecchiature elettroniche di misura

CEI 66-5

Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio. Parte I: Prescrizioni generali

CEI 70-1 (IEC529) (BS5490)
Grado di protezione degli involucri

CEI 74-4
Sistemi statici di continuità (UPS). Parte I: Prescrizioni generali e di sicurezza.

Si intendono richiamate anche le norme riportate sulle specifiche sotto elencate.

2.2 Specifiche

E22 - Batterie di accumulatori al piombo
E36 - Carpenteria per quadri di B.T.
E41 - Componenti per quadri di B.T.

3. Caratteristiche tecniche e costruttive

3.1 Sistema di continuità

3.1.1 Generalità

Il sistema di continuità statico è costituito generalmente da una o più catene raddrizzatore-invertitori, in parallelo fra loro e con uno o più interruttori statici, dai quadri elettrici di attestamento e uscita, e dalle batterie di accumulatori.

La presente specifica tratta dei raddrizzatori, invertitori e interruttori statici con le relative apparecchiature di comando e controllo.

Per le caratteristiche dei quadri di attestamento e uscita si rimanda alle relative specifiche tecniche e agli schemi elettrici di progetto.

Per le caratteristiche delle batterie di accumulatori si rimanda alle relative specifiche tecniche.

3.1.2 Caratteristiche comuni a tutti i componenti

- I componenti sono contenuti in armadi metallici dotati eventualmente di estrattori e di prese d'aria corredate di filtri con ingresso dei cavi prevedibile sia dal basso che dall'alto.
- Parti interne in tensione, morsetti principali e ausiliari, barrature, isolati contro i contatti diretti con calotte di materiale isolante di tipo autoestinguente.

- Accesso ai punti di prova e alle regolazioni, con sistema alimentato, reso possibile con l'apertura delle portelle a mezzo di chiave a brugola.
- Presenza di dispositivi di protezione dei componenti contro il sovraccarico ed il corto circuito, con garanzia che un guasto non pregiudichi contemporaneamente l'erogazione dell'inverter e/o della rete. I dispositivi di protezione devono essere scelti in relazione alle caratteristiche della rete di alimentazione, riportate sui documenti di progetto.
- Riduzione armonica corrente in ingresso
  L'UPS deve essere dotato di circuito apposito in grado di ridurre la distorsione armonica della corrente assorbita al di sotto dei seguenti valori:
  - 5% per UPS fino a 10 kVA
  - 10% per UPS da 10 kVA e oltre
  - 8% per UPS da 200 kVA e oltre

  l'alloggiamento delle apparecchiature necessarie a tale scopo deve essere all'interno dell''UPS stesso. Deve essere realizzato a ponte dodecafase per UPS da 60 kVA e oltre.
- **Trasformatore di isolamento ingresso raddrizzatore**
  L'UPS di taglia 80 kVA e oltre, con batterie a vaso aperto, deve essere fornito con un trasformatore di isolamento in classe H con schermo elettrostatico per ottenere l'isolamento galvanico tra l'ingresso raddrizzatore e la rete.
- Trasformatore di isolamento sulla linea di riserva
  L'UPS di taglia 40 kVA e oltre, deve essere fornito con un trasformatore di isolamento in classe H con schermo elettrostatico per ottenere l'isolamento galvanico tra ingresso e uscita UPS in tutte le condizioni di funzionamento; deve oltresi essere possibile collegare a terra il Neutro di uscita di tale trasformatore in modo di lavorare in un impianto TN sia in presenza che in assenza di rete. L'alloggiamento di tale trasformatore deve essere all'interno dell''UPS stesso.
- **Controllo di isolamento polo a terra batteria**
  L'UPS di taglia 80 kVA e oltre, con l'impiego di batterie a vaso aperto l'UPS deve essere dotato di circuito apposito in grado di rilevare l'eventuale perdita di isolamento della batteria (polo a terra); tale dispositivo necessita dell''inserimento di un trasformatore di isolamento a monte del raddrizzatore.
- **Carica delle batterie**

La ricarica delle batterie (al 90%) deve avvenire entro 10h nell'impiego nel settore terziario e 6h nell'impiego in campo sanitario ed essere eseguito in accordo alle norme DIN 41773.

Per sistemi in catena singola, dispositivo di sincronizzazione di tensione e frequenza in uscita dall'inverter su quelle della rete all'ingresso dell'interruttore statico (o su proprio oscillatore in caso di mancanza rete).

Per sistemi con catene in parallelo, ogni catena deve essere fornita di analogo dispositivo di sincronizzazione, e questi devono essere collegati fra loro; uno solo di essi deve effettuare la sincronizzazione di tutti gli invertitori fra loro e con la rete. In caso di guasto al dispositivo attivo, uno degli altri deve prenderne il posto senza perdita di sincronizzazione.

3.2 Raddrizzatore stabilizzato

3.2.1 Per gruppi statici di alimentazione monofase

Raddrizzatore carica-batterie a tecnologia IGBT con assorbimento sinusoidale ad alta frequenza , che provvede alla trasformazione della tensione alternata monofase di ingresso in tensione continua stabilizzata. Detto raddrizzatore è dimensionato per alimentare contemporaneamente l'inverter a pieno carico e la batteria sia in fase di mantenimento che in fase di ricarica.

Il sistema di ricarica della batteria (secondo DIN 41773) deve avvenire in due fasi:

a) la prima fase deve avvenire a corrente limitata e costante sino al raggiungimento della tensione di carica
b) la seconda fase avviene a tensione costante e a corrente decrescente

Per non pregiudicare la vita della batteria, un circuito elettronico limita la corrente di ricarica al valore massimo indicato dal costruttore.

3.2.2 Per gruppi statici di alimentazione trifase

Raddrizzatore carica-batterie a tiristori o IGBT che deve provvedere alla trasformazione della tensione alternata trifase di ingresso in tensione continua stabilizzata. Detto raddrizzatore deve essere dimensionato per alimentare contemporaneamente l'inverter a pieno carico e la batteria sia in fase di mantenimento che in fase di ricarica.
Il sistema di ricarica della batteria (secondo DIN 41773) deve avvenire in due fasi:

a) la prima fase deve avvenire a corrente limitata e costante sino al raggiungimento della tensione di carica
b) la seconda fase avviene a tensione costante e a corrente decrescente

Per non pregiudicare la vita della batteria, un circuito elettronico limita la corrente di ricarica al valore massimo indicato dal costruttore; inoltre l'UPS è dotato di circuito rilevamento della temperatura del vano batterie e relativa modifica automatica della tensione di ricarica.
La tensione di ricarica delle batterie è automaticamente compensata in funzione della temperatura rilevata con una sonda all'interno dell''armadio batteria.
Al fine di monitorare lo stato della batteria, il raddrizzatore è dotato di circuito di TEST periodico programmabile di scarica della batteria, governato da un sistema a microprocessore che dopo aver verificato lo stato della rete procede ad effettuare il test e in caso di esito negativo ne evidenzia lo stato di anomalia.

3.3 Invertitore statico

3.3.1 Per gruppi statici di alimentazione monofase

Inverter statico monofase a tecnologia IGBT di potenza ad alta frequenza e modulazione (PWM) , atto a riconvertire la tensione continua del raddrizzatore in tensione alternata di elevata qualità per l'alimentazione dei carichi più sofisticati in modo permanente; l'inverter deve essere progettato per realizzare la separazione galvanica tra ingresso e uscita. Tensione, corrente e frequenza di funzionamento sono parametri che devono venir costantemente controllati e corretti per mantenerli entro le tolleranze stabilite.
L'inverter sarà dimensionato per alimentare in modo continuativo il pieno carico senza nessun declassamento per tutto il suo campo di temperatura di funzionamento (da 0 a 40°C).

3.3.2 Per gruppi statici di alimentazione trifase

Inverter statico trifase a IGBT di potenza, atto a riconvertire la tensione continua del raddrizzatore in tensione alternata di elevata qualità per l'alimentazione dei carichi più sofisticati in modo permanente; l'inverter dovrà essere progettato per realizzare la separazione galvanica tra ingresso e uscita mediante trasformatore di isolamento. Tensione, corrente, frequenza e temperatura di funzionamento sono parametri che devono costantemente controllati e corretti per mantenerli entro le tolleranze stabilite. L'inverter sarà dimensionato per alimentare in modo continuativo il pieno carico senza nessun declassamento per tutto il suo range di temperatura di funzionamento (da 0 a 40°C).

3.4 Interruttore statico (by-pass automatico)

Commutatore statico automatico in grado di trasferire istantaneamente il carico dall'inverter alla rete di soccorso e viceversa senza interruzioni e/o perturbazioni alcuna sulla tensione di uscita. Il trasferimento inverter-rete avverrà automaticamente in presenza di sovraccarichi eccedenti la capacità dell''inverter, per fermo inverter o per comando manuale. In ogni dei sopracitati casi sarà necessaria, per evitare il buco di tensione, la presenza del sincronismo tra la rete di soccorso e la tensione generata dall'inverter. L' UPS deve essere dotato di dispositivo che in caso di guasto del commutatore statico prevenga la possibilità del ritorno dell''energia verso la rete. E' preferibile l'utilizzo di by-pass separato per ogni unità.

3.5 Organi di sezionamento e protezione

3.5.1 Per gruppi statici di alimentazione monofase

Devono essere presenti sull'UPS almeno i seguenti organi di sezionamento e di manovra:
- Interruttore automatico ingresso rete principale
- Sezionatore fusibilato di batteria

3.5.2 Per gruppi statici di alimentazione trifase

Devono essere presenti sull'UPS almeno i seguenti organi di sezionamento e di manovra:
- Sezionatore a fusibili sottocarico ingresso rete principale (Raddrizzatore)
- Sezionatore a fusibili sottocarico ingresso rete di soccorso
- Sezionatore sottocarico uscita UPS
- Sezionatore sottocarico di commutazione manuale

Nota: l' UPS dovrà essere dotato di un dispositivo di emergenza in grado di bloccare contemporaneamente il raddrizzatore , l'inverter e il commutatore statico al fine di disalimentare completamente l'uscita dell''UPS. Questo dispositivo elettronico deve essere attivato con l'ausilio di un pulsante di emergenza posto presso il carico da proteggere. Il ripristino di tale allarme deve avvenire solo ed esclusivamente a bordo UPS con comando manuale.

3.6 Sistema di diagnostica e interfaccia con sistemi di supervisione

3.6.1 Per gruppi statici di alimentazione monofase

L' UPS deve essere dotato di un sistema di diagnostica locale a microprocessore in grado di evidenziare lo stato di funzionamento e di allarme .
Un apposito pannello posto sul fronte dell''UPS consentirà di verificare immediatamente immediatamente lo stato di funzionamento dell''apparecchiatura mediante le seguenti segnalazioni:
- Indicazione della corrente di uscita UPS
- Indicazione di arresto per sovraccarico
- Indicazione di funzionamento regolare
- Indicazione di funzionamento da batteria

Inoltre una apposita segnalazione acustica avviserà in caso di mancanza rete, limite autonomia, sovraccarico UPS e malfunzionamento inverter.

3.6.2 Per gruppi statici di alimentazione trifase

L' UPS dovrà essere dotato di un sistema di diagnostica locale a microprocessore in grado di evidenziare lo stato di funzionamento e di allarme su un display alfanumerico. Una apposita tastiera permetterà di interrogare l'UPS per visualizzare gli eventuali allarmi memorizzati nell'archivio storico oltre ad eseguire almeno i seguenti comandi:

* pulsante marcia INVERTER
* pulsante arresto INVERTER
* pulsante commutazione del carico RETE/INVERTER
* pulsante tacitazione dell''allarme acustico

inoltre dovranno venir visualizzate le seguenti misure:
* visualizzazione tensioni uscita
* visualizzazione correnti e frequenza uscita
* visualizzazione tensioni/corrente batteria e autonomia residua
* avanzamento visualizzazione allarmi Archivio storico
* potenza apparente e attiva di uscita
* fattore di potenza uscita
* tensione e corrente ingresso
* temperatura vano batteria (anche se ubicato separatamente)

L'UPS dovrà essere completo di scheda interfaccia relè con contatti liberi da tensione in scambio per poter riportare a distanza i più importanti stati e più precisamente:
1) Raddrizzatore in funzione
2) Avaria batteria
3) Preallarme fine scarica batteria
4) Carico alimentato da inverter
5) Inverter inserito
6) Sovraccarico inverter
7) Commutazione bloccata
8) Rete di soccorso idonea
9) Carico alimentato da rete di soccorso
10) Blocco inverter
11) Blocco raddrizzatore
12) Dispositivo di emergenza

Gli UPS di taglia fino a 80KVA dovranno rendere disponibili i segnali sopra descritti e una serie di telecomandi operanti su contattori interfacciati con le apparecchiature di potenza da comandare ad una morsettiera d'interfaccia.

Per gli UPS di taglia superiore i segnali e i telecontrolli saranno resi disponibili ad un sistema di supervisione centralizzato (escluso dallo scopo della seguente specifica) tramite collegamento seriale via RS232 o RS485. Devo essere messi a disposizione tutti i protocolli di comunicazione, che permetteranno al sistema di supervisione di interfacciarsi all'UPS.
Tramite questi protocolli il sistema di supervisione potrà scambiare con l'impianto tutte le informazioni utili alla gestione e alla manutenzione.
L'UPS deve essere predisposto per il collegamento via modem ad una stazione centralizzata, posta presso il fornitore, dalla quale sia possibile diagnosticare lo stato della macchina 24 ore su 24 (opzione in contratto di assistenza).

3.6.3 Rendimenti

Devono essere specificatamente dichiarati i rendimenti del complesso comprendendo ponti,trasformatore,filtri etc.

4. Contratto di manutenzione

Il costruttore deve sottoporre, all'atto dell''offerta, la proposta di un contratto di manutenzione annuale che preveda sia interventi di manutenzione (2 annuali) che di manutenzione straordinaria nonché di pronto intervento. Per gli UPS oltre 80KVA, il costruttore deve sottoporre, all'atto dell''offerta, un contratto di manutenzione annuale che preveda il telecontrollo dell''apparecchiatura da una postazione remota dislocata presso lo stesso

5. Soccorritori

Le prescrizioni sopra citate (ad esclusione del by-pass automatico che viene rimpiazzato da un commutatore elettromeccanico o elettronico) sono applicabili anche ai sistemi soccorritori.

6. Prescrizioni di posa

Sistemazione del gruppo di continuità statico all'interno, in conformità con:
- le indicazioni del Costruttore;
- le prescrizioni delle Leggi e Norme applicabili

con ampi spazi operativi frontali.

7. Modalità di collaudo

Il collaudo è eseguito presso lo stabilimento del Fornitore.

7.1 Prove di tipo

☞ Verifica di tutte le caratteristiche e prestazioni elettriche e meccaniche.
☞ Rilievo di:
 -rendimento
 -limiti di sovratemperatura.
 -proprietà dielettriche.
 -continuità del circuito di protezione.

-grado di protezione
-corrente di corto circuito in uscita.

7.2 Prove di accettazione

- Controllo a vista della corrispondenza con i documenti approvati con verifica dimensionale dei componenti elettrici e meccanici.
- Prove di tensione a frequenza industriale sui circuiti di potenza.
- Prove di tensione sui circuiti ausiliari.
- Misura della resistenza d'isolamento.
- Prove di funzionamento dei dispositivi di potenza ed ausiliari elettrici e meccanici.
- Verifica del funzionamento
  - attacco e distacco del pieno carico in uscita
  - variazione della potenza assorbita del carico con controllo delle prestazioni
  - simulazione mancanza rete
  - min/max tensione di rete e di batteria;
  - min/max tensione di uscita invertitore;
  - sovraccarico e squilibrio;
  - allarme per sovratemperatura.
  - registrazione di tutti i parametri elettrici, delle perdite, della rumorosità, etc.

7.3 Prove da eseguirsi dopo la posa in opera

- Ripetizioni prove funzionali.
- Prova autonomia della batteria.
- Verifica della forma d'onda di tensione e corrente in ingresso e uscita, in condizioni di normale esercizio.

8. Documentazione specifica da produrre

- Disegni d'assieme e d'installazione.
- Manuali d'installazione, esercizio e manutenzione.
- Certificati delle prove di tipo.
- Certificati delle prove di accettazione.
- Elenco e caratteristiche dei componenti.
- Tabella con marche e tipologia di ogni componente e curve caratteristiche operative.
- Elenco delle parti di ricambio consigliate per la messa in servizio e per due anni di esercizio.
- Elenco degli attrezzi specifici per attuare la gestione e la manutenzione.

E22a - BATTERIE DI ACCUMULATORI STAZIONARI AL PIOMBO DI TIPO CHIUSO

1. Oggetto della specifica

Batterie di accumulatori stazionari al piombo di tipo chiuso, regolati da valvola.

2. Riferimento a norme e specifiche

- IEC 896-2 (Progetto)
- IEC 707

3. Caratteristiche tecniche

3.1 Dati tecnici (riferiti a temperatura ambiente di 25°C)

- tensione per elemento
  - nominale : 2 V
  - tampone : 2,27 V
  - ricarica : ≤ 2,4 V
- rendimento del ciclo di stabilizzazione : ≥ 98 %
- autocarica giornaliera
  (in % della capacità nominale)
  - per batteria nuova : ≤0,6 %
  - dopo 15 anni : ≤ 2,5 %
- vita utile (età della batteria, in carica di mantenimento, alla quale la capacità residua scende all' 80% di quella iniziale) : ≥ 10 anni
- resistenza ai cicli con profondità di scarica:
  - 100 % : ≥ 100 cicli
  - 50 % : ≥ 200 cicli
  - 10 % : ≥1000 cicli
- rendimento in energia : ≥ 75 %

- rendimento in quantità di carica elettrica : ≥ 90 %
- percentuale di capacità erogabile in 1 ora (rispetto a quella nominale) : ≥ 50 %
- percentuale di capacità erogabile in 30 minuti (rispetto a quella nominale) : ≥ 35 %
- tensione nominale per elemento : 2 V
- durata della scarica a cui si riferisce la capacità nominale : 10 h

3.2 Caratteristiche costruttive

La batteria è costituita da elementi collegati in serie, in monoblocchi da 4,6 o 12 V per le capacità fino a 150Ah e in contenitori singoli per capacità superiori.

Gli elementi sono del tipo al piombo acido, chiusi e regolati da valvola.

La batteria è mantenuta in carica di tampone con un raddrizzatore stabilizzato in tensione, con una precisione sul valore regolato di ± 1% ed una componente alternata sulla corrente continua (ripple) inferiore al 5%.

La lega delle griglie deve essere di tipo ternario (piombo-calcio-stagno) esente da antimonio, per assicurare una adeguata robustezza ed un basso sviluppo di gas.

Una valvola di sicurezza deve permettere la fuoriuscita dei gas in caso di forti sovraccariche intervenendo ad un valore di sovrapressione prefissato (indicativamente circa 5 psi-35 kPa)

- La valvola deve richiudersi automaticamente.

Deve essere prevista una valvola per ciascun elemento da 2 V, sia esso singolo sia montato in monoblocco a più elementi. Non sono pertanto ammessi monoblocchi a più elementi con una sola valvola per monoblocco.

Il contenitore ed il coperchio devono essere in materiale plastico, preferibilmente ABS, ritardante la fiamma in conformità al grado UL-94B classifica VO secondo IEC 707, provvisti di adeguate nervature laterali ricavate esternamente nel contenitore e tali da garantire una efficace resistenza meccanica.
Il coperchio deve essere termosaldato al contenitore. L'intero complesso deve essere in grado di resistere ad una pressione interna di almeno 30 psi (200kPa).

Gli elementi o i monoblocchi devono essere auto-supportanti, senza necessità di sistemi di supporto esterni quali telai, gabbie,ecc.

Le variazioni di pressione interna che si producono durante il normale funzionamento non devono provocare deformazioni del contenitore superiori a 0,5 mm misurati al centro della superficie più larga.

Gli elementi costituenti i monoblocchi devono essere totalmente isolati fra loro tramite setti divisori ricavati per fusione nel contenitore stesso e termosaldati al coperchio.

I collegamenti tra gli elementi devono essere realizzati all'interno del monoblocco e saldati attraverso i setti divisori con un sistema a tenuta di gas.

I poli terminali devono essere di ottone/rame piombato o stagnato con un filetto maschio M8 per minimizzare le cadute di tensione durante le erogazioni di forti intensità di corrente per brevi periodi.

Le connessioni fra gli elementi o i monoblocchi costituenti la batteria devono essere realizzate con lamelle o conduttori in rame piombato o nichelato con protezioni isolanti in materiale plastico non attaccabile dall'elettrolito ed autoestinguente.

Gli elementi o i monoblocchi devono essere forniti di maniglie o idonei incavi ricavati nel contenitore atti a garantire la facile movimentazione e trasportabilità.

Ciascun monoblocco deve presentare in modo chiaro ed indelebile le seguenti indicazioni:

- nome e marchio del Costruttore
- tipo (sigla commerciale)
- tensione e capacità nominali
- data di fabbricazione (settimana/anno).

La data di fabbricazione deve essere stampata a caldo sul coperchio, mentre le altre indicazioni possono essere riportate su targhette autoadesive o verniciate, ma comunque resistenti all'acido solforico.

La data di fabbricazione deve essere non antecedente di 6 (sei) mesi alla data di consegna.

Il Costruttore deve fornire una tabella riportante le capacità nominali ai regimi delle 10, 5, 3, 1 ore, con le relative correnti di scarica e tensioni di fine scarica, alla temperatura di 25°C. Esso deve altresì fornire documentazione (grafici, tabelle o altro) sull'andamento delle capacità nominali al variare della temperatura nel campo di esercizio.
Il Costruttore deve fornire documentazione relativamente alla compensazione della tensione di tampone di ricarica in funzione della temperatura.

La tenuta della carica deve essere tale che una batteria caricata a fondo può essere conservata fino a 6 mesi, in ambiente a 25°C, con una perdita massima di capacità del 30%.

4. Accessori

- sezionatore generale in cassetta con grado di protezione IP44
- disposizione e schema di cablaggio
- istruzioni di installazione e di funzionamento
- cinghie di sollevamento ed anelli di sollevamento
- coperchi di protezione e bulloneria
- piastre terminali
- supporti base moduli
- piastre di fissaggio moduli
- supporti verticali ed orizzontali (per impilaggio verticale)
- collegamenti intercella in rame stagnato
- bulloneria di assemblaggio
- spine
- spessori in acciaio per livellamento
- grasso
- etichette batteria
- targa batteria
- numeri per celle con indicazione di polarità
- avvisi di divieto.

5. Modalità di posa

5.1 Installazione a giorno

Installazione degli elementi delle batterie su profilati metallici.
Disposizione degli elementi su più piani, con almeno un lato accessibile dal corridoio.
Almeno 10 mm vanno lasciati tra due elementi contigui.

5.2 Installazioni in armadio

L'armadio deve essere costruito con materiali atti a resistere alle sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche, nonchè agli effetti dell'umidità che possono verificarsi in servizio normale.
Gli elementi (ovvero i singoli monoblocchi che, collegati in serie, formano la batteria) devono essere disposti all'interno dell'armadio in posizione orizzontale, cioè con il coperchio in alto.
E' inoltre prescritta una distanza minima in aria di 50 mm fra i morsetti degli accumulatori e le parti strutturali dell'armadio.

La porta di accesso all'interno dell'armadio deve essere provvista di serratura e deve restare chiusa a chiave in condizioni di normale funzionamento.

Per accedere all'interno dell'armadio è necessario provvedere al sezionamento della batteria dal resto del sistema.
Ciò deve essere realizzato tramite interruttore bipolare (o tripolare impiegando due soli poli) collocato ai capi della batteria. Esso deve essere, ai sensi dell'articolo 3.5 della Norma IEC 947-2 (CEI EN 60947-2), "adatto alla funzione di sezionamento", ma non necessariamente sezionabile. Tale funzione è realizzata da apparecchi che soddisfano ai requisiti riportati all'Art. 7.1.6 della Norma IEC 947-1 (CEI EN 60947-1).

Per la protezione contro i contatti diretti all'interno dell'armadio devono essere rispettate le seguenti prescrizioni :

- tutte le parti attive che presentano fra loro tensione nominale maggiore di 50 V e che possono essere toccate dopo l'apertura della porta devono essere sezionate prima dell'apertura della stessa
- l'armadio deve contenere dietro la porta un secondo riparo, rimovibile solo con apposito attrezzo, che impedisca alle persone di venire in contatto con le parti attive. Il grado di protezione assicurato da tale riparo non deve essere inferiore a IP 20.

E' vietato collocare apparecchiature elettriche in uno scomparto contenente accumulatori, sia di praticare aperture di ventilazione fra uno scomparto contenente accumulatori e scomparti adiacenti contenenti apparecchiature elettriche.

Devono pertanto essere previsti:

- scomparti separati per apparecchiature elettriche ed accumulatori

- fori di passaggio cavi a tenuta ermetica entro lo scomparto accumulatori.

Gli scomparti contenenti gli accumulatori devono essere provvisti di adeguate aperture di aerazione (opportunamente grigliate per salvaguardare il grado di protezione dell'ACF) che assicurino una adeguata ventilazione naturale all'interno.

La disposizione delle aperture grigliate deve essere concepita per produrre degli efficaci flussi convettivi d'aria e deve tener conto soprattutto del fatto che l'idrogeno (gas altamente esplosivo) è assai più leggero dell'aria, per cui tende a ristagnare sotto i ripiani orizzontali ed in particolare negli angoli del soffitto dell'armadio.

Si deve infine evitare di realizzare lo scomparto accumulatori nella zona inferiore di un quadro, quando lo scomparto superiore contenga apparecchiature elettriche che possano produrre archi elettrici o altre fonti d'innesco di una miscela esplosiva.

6. Modalità di collaudo

Il Costruttore deve fornire una raccolta della documentazione di certificazione delle seguenti prove, cui sono stati sottoposti campioni rappresentativi delle batterie oggetto della fornitura:

- tenuta della carica
- recupero della capacità
- durata ai cicli
- sovraccaricabilità
- efficienza della ricombinazione
- infiammabilità dei contenitori
- tenuta alla sovrapressione dei contenitori

Su numero due campioni per tipo del lotto di fornitura deve essere eseguita una prova di accettazione (collaudo) di verifica della capacità al regime di scarica delle 10 ore, al fine di verificare il dato nominale, con le modalità riportate nel seguito.

Gli elementi in prova devono essere condizionati secondo quanto prescritto dal Costruttore.

Gli accumulatori in prova devono essere in equilibrio termico con l'ambiente, la cui temperatura deve essere compresa fra 20 e 25 °C per tutta la durata della prova.

Entro un intervallo fra 1 e 24 h dopo la fine della carica, si deve iniziare la scarica degli elementi con la corrente $I = C_{10}/10$, misurata in A.
Il valore di questa corrente deve essere mantenuto costante entro una tolleranza di ± 1% durante tutta la scarica.
La tensione ai morsetti degli accumulatori deve essere registrata automaticamente in funzione del tempo.
La scarica deve essere interrotta quando la tensione di un accumulatore in prova ha raggiunto il valore di n * 1,8 V, dove n rappresenta il numero degli elementi del monoblocco.
Si prende nota della durata della scarica.
La capacità C in Ah è uguale al prodotto dell'intensità della corrente di scarica in A per la durata della scarica in h.
Non è prevista alcuna correzione della capacità misurata in funzione della temperatura di prova.

Un accumulatore nuovo che venga ripetutamente caricato e scaricato deve dare almeno :

. $0{,}95 * C_{10}$ al primo ciclo
. $1{,}00 * C_{10}$ al quinto ciclo o prima

Questa condizione è vincolante per l'accettazione della fornitura.

E36a CARPENTERIA PER QUADRI DI B.T.

1. Oggetto della specifica

1.1 Carpenteria per quadri elettrici generali (tipo Power Center)
1.2 Carpenteria per quadri elettrici a cassetti segregati (tipo Motor Control Center)
1.3 Carpenteria per quadri elettrici secondari

Il termine carpenteria si intende inclusivo di tutto quanto costituisce il quadro (struttura, involucri, sbarre, cablaggi interni, accessori) ad eccezione degli apparecchi di manovra, protezione, misura e ausiliari.

2. Riferimento a norme e specifiche

CEI EN 61439-1 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione – Parte 1: Regole generali

CEI EN 61439-2 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 2: Quadri di Potenza

IEC 60439-1

3. Caratteristiche costruttive

3.1 Carpenteria per quadri generali di b.t. (Power Center)

Struttura del quadro formata da scomparti di tipo prefabbricato, tra di loro componibili mediante l'impiego di bulloni e viti.
Struttura di ciascuno scomparto di tipo autoportante in profilati di lamiera di acciaio dallo spessore minimo di 25/10 mm.
Pannelli e porte in lamiera pressopiegata dello spessore minimo di 20/10 mm (15/10 per i setti di separazione tra uno scomparto e l'altro).

Cubicolo indipendente per ogni interruttore compartimentazione tra sezione cubicoli, sezione percorsi sbarre, sezione codoli di delimitazione.

Grado di protezione a portelle chiuse IP 3X.

Struttura metallica trattata e verniciata secondo il seguente ciclo: sgrassatura, decapaggio, bonderizzazione, passivazione, essiccazione, verniciatura a polvere epossidica polimerizzata a forno; spessore minimo della finitura 50 micron. Aspetto delle superfici: semilucido, satinato.

Lavorazioni meccaniche sulle lamiere già verniciate non ammesse.
Serigrafia dello schema generale sul fronte del quadro.

Conformazione del quadro tale da permettere eventuali futuri ampliamenti con l'aggiunta di ulteriori scomparti sui lati estremi.

Studio accurato delle canalizzazioni per la circolazione naturale dell'aria, all'interno del quadro, per garantire il raffreddamento delle sbarre, delle connessioni e delle apparecchiature di potenza senza compromettere la compartimentazione delle celle, in particolare in situazione di guasto.

Costruzione del quadro del tipo a segregazione totale tale da consentire l'inserimento/ estrazione di un interruttore e il collegamento/scollegamento di un cavo col quadro in esercizio.

Ciascun scomparto costituito da celle separate tra loro con lamiere di segregazione che garantiscano un grado di protezione IP 20:
- Cella interruttore
- Cella sbarre
- Cella cavi di potenza
- Cella ausiliari

3.1.1 Cella interruttore

Cella interruttore, ubicata nella parte frontale del quadro, accessibile tramite portella incernierata apribile solo con attrezzo.

Contenuto delle celle:
- interruttore di potenza, completo di accessori
- attacchi fissi dell'interruttore completi di protezione (grado di protezione IP 20) per garantire l'operatore da contatti verso le parti in tensione, quando la portella della cella è aperta e l'interruttore è asportato
- rinvii per le segnalazioni elettriche relative all'interruttore.

Camino di areazione per il raffreddamento dell'interruttore sulle fiancate laterali della cella con sfogo dell'aria calda sul tetto dello scomparto.
Feritoie di entrata aria poste nella portella della cella oppure nel pannello di chiusura frontale nella parte bassa dello scomparto.
Intercambiabilità fra tutti gli interruttori di pari portata e pari caratteristiche funzionali.

3.1.2 Cella sbarre

Cella sbarre, situata nella parte posteriore del quadro, contenente il sistema di sbarre omnibus principali e le sbarre di derivazione e distribuzione agli interruttori di potenza.

Accessibilità alle sbarre dal retro dello scomparto, mediante l'asportazione di lamiere, utilizzando adatti attrezzi.

Sbarre principali di sezione costante in tutto il quadro equipaggiate con piastre di connessione dimensionate in base alle tabelle UNEL in corrispondenza dei punti di giunzione.

Connessioni tra sbarre di derivazione e interruttori segregate metallicamente rispetto all'uscita dell'interruttore.

Cunicoli orizzontali e verticali entro i quali corrono le sbarre principali e le sbarre derivate provvisti di feritoie di ventilazione con grado di protezione rispettivamente XXD (orizzontali) e XXB (verticali).

3.1.3 Cella cavi di potenza

Cella cavi di potenza ubicata dietro ogni scomparto interruttore, con segregazione indipendente munita di adatte feritoie di ventilazione.

Cella dotata di apposito attacco flangiato se la connessione agli interruttori d'arrivo è attuata con condotti sbarre provenienti dall'alto.

3.1.4 Cella ausiliari

Cella ausiliaria posta nella parte frontale del quadro, accessibile tramite una portella di accesso indipendente, di tipo incernierato munita di chiusura apribile con attrezzo.
Apparecchiature montate all'interno, in accordo con quanto indicato sugli schemi di progetto:
- strumenti di misura
- commutatori voltmetrici
- ausiliari di comando e segnalazione
- dispositivi di protezione circuiti ausiliari
- morsettiere antiallentanti
- relè di protezione

Passaggio dei cavi ausiliari di b.t., provenienti dall'esterno nella zona anteriore dello scomparto.

3.1.5 Morsetteria

- Morsettiere per l'allacciamento dei cavi di potenza
- Morsettiere antiallentanti per l'allacciamento dei cavi ausiliari

- Numerazione dei conduttori, dei morsetti e siglatura degli apparecchi interni al quadro
- Calotte isolanti per i morsetti e punti di connessione agli apparecchi che risultassero in tensione a portelle aperte o con pannelli di chiusura asportati.

3.1.6 Interblocchi e meccanismi

Dotazione di tutti gli interblocchi necessari per prevenire errate manovre che possano compromettere, oltre che l'efficienza e l'affidabilità delle apparecchiature, la sicurezza del personale addetto all'esercizio dell'impianto.
Indicazione meccanica di posizione degli interruttori principali.

3.1.7 Condotti sbarre

Sbarre principali e sbarre derivate in esecuzione tetrapolare - costruite con piatto di rame elettrolitico a spigoli arrotondati - non isolate con guaine termorestringenti o simili - protette contro l'ossidazione mediante trattamento di argentatura.

Sbarre principali aventi sezione utile e ancoraggi largamente cautelativi in funzione delle correnti nominali e di guasto verificabili sostenute mediante l'impiego di setti reggisbarre in materiale isolante stampato (resina poliestere con fibra di vetro) tali da assicurare una perfetta tenuta agli sforzi elettrodinamici conseguenti ai guasti.
Dotazione di apposite marcature per l'identificazione delle fasi.
Transiti delle sbarre ombibus in testa al quadro, alimentazione di ogni colonna tramite sbarra verticale da cui derivare gli interruttori alimentati solamente dai morsetti in testa.

3.1.8 Conduttori di protezione

Sbarra di terra in rame solidamente imbullonata alla struttura metallica (avente sezione minima di 250 mm² nei quadri generali di b.t.) disposta longitudinalmente al quadro, predisposta con fori diiametro 6M.

Struttura ed elementi di carpenteria francamente collegati fra loro mediante viti speciali, per garantire un buon contatto elettrico fra le parti.

Porte collegate alla struttura metallica tramite trecciole flessibili in rame, aventi sezione minima di 16 mm², o tramite le stesse cerniere purché adatte allo scopo.
Messa a terra dell'interruttore, se di tipo aperto, assicurata durante l'estrazione a mezzo di una pinza strisciante su un pattino di rame collegato direttamente alla sbarra di terra.
Tutti i componenti principali (quali ad esempio: TA-TV-Relè-Strumenti) collegati alla sbarra di terra.

Ciascuna estremità della sbarra di terra provvista di morsetti adatti al collegamento, con cavo, alla rete di terra dell'impianto.

Tutti i collegamenti alla sbarra di terra contrassegnati ad entrambe le estremità.

3.1.9 Accessori

- Manovelle di carica molle di comando interruttori, chiavi di blocco di ogni tipo, leve ed utensili per la manovra e la manutenzione, con le relative mensole di supporto da fissare a parete.
- Carrello di traino degli interruttori fuori quadro.
- Profilati di base per il montaggio a pavimento e relativi accessori di fissaggio
- Golfari di sollevamento.
- Targhe pantografate esterne di identificazione del quadro, degli scomparti, dei servizi e dei percorsi delle sbarre principali.

3.2 Carpenteria per quadri a cassetti segregati (tipo Motor Control Center)

Carpenteria formata da scomparti composti da:
- cella sbarre
- cella cavi di potenza
- cella cavi ausiliari
- cassetti modulari segregati fra loro, contenenti ognuno gli organi di comando e protezione di un motore o di un altro utilizzatore.

Cassetti estraibili provvisti di profilati di supporto dei componenti, binari di scorrimento, connessioni di potenza di tipo a innesto sia verso le sbarre sia verso i cavi, connessioni presa-spina per i cavi ausiliari, maniglia di comando con le seguenti posizioni:
- posizione di funzionamento: interruttore chiuso e cassetto bloccato
- interruttore aperto, circuito di comando sezionato, cassetto bloccato
- posizione di prova: interruttore aperto, circuito di comando collegato, cassetto bloccato
- posizione di movimento: interruttore aperto, circuito di comando sezionato, cassetto sbloccato
- posizione di manutenzione: interruttore aperto, circuito di comando sezionato, cassetto parzialmente estratto e bloccato.

Grado di protezione IP30.
Tutte le altre caratteristiche come quelle della carpenteria del Power Center di cui al punto precedente.

3.3 Carpenteria per quadri secondari di b.t.

3.3.1 Quadri protetti in lamiera

Quadro di tipo protetto, grado di protezione esterna IP 30, in lamiera d'acciaio pressopiegata, spessore 20/10, per posa a pavimento o a parete, suddiviso in più scomparti segregati fra loro. Accessibilità dal solo fronte.

Pannello frontale incernierato e apribile solo mediante attrezzo o chiave, a segregazione delle apparecchiature e dei cablaggi interni, su cui sono riportate le manovre degli interruttori, manipolatori, pulsanti di ripristino relè termici, spie luminose, strumenti di misura.
Apertura del pannello possibile solo dopo che è stata tolta tensione al quadro.
Grado di protezione delle parti che rimangono in tensione a pannello aperto pari a quello del quadro a pannello chiuso con simbolo di pericolo sulla segregazione.

Avanportella metallica cieca incernierata, con maniglia e serratura, sovrapposta al pannello frontale del quadro; o, in alternativa, avanportella con cornice metallica e plexiglas trasparente frontale.

Interruttori e apparecchi all'interno del quadro in posa fissa, a scatto sui binari tipo DIN o equivalenti, disposti in modo ordinato.

Quadro costruito in modo da garantire un'adeguata ventilazione delle apparecchiature in esso contenute in relazione al tipo e all'ambiente di posa.

Verniciatura a forno con polveri epossidiche, previo trattamento di lavaggio, decapaggio e passivazione a caldo. Tipo e colore della superficie finale da concordare con il Committente.

3.3.2 Quadri stagni in lamiera

Esecuzione come alla voce precedente, ma con grado di protezione minimo IP 54, garantito mediante l'uso di guarnizioni di tenuta sulla portella e di appositi passacavi e/o passatubi su tutti gli ingressi di cavi e tubi nel quadro.

3.3.3 Quadri stagni componibili in cassette in materiale isolante

Quadri di tipo stagno, grado di protezione minimo IP 55, prova a 2J, costituiti da batterie componibili di cassette di dimensioni modulari in poliestere autoestinguente rinforzato con fibre di vetro, adatte per montaggio sporgente. Ogni cassetta completa di portella cieca o trasparente, piastre frontali con o senza asolature, telaio di fondo con guide DIN.
Filtri di ventilazione.

3.3.4 Caratteristiche costruttive (comuni a tutte le esecuzioni da 3.3.2 a 3.3.3)

- Entrate cavi protette con piastre di copertura in materiale isolante, da forare e attrezzare in opera a garanzia del grado di protezione prescritto
- Targhe pantografate esterne d'identificazione del quadro, dei pannelli e dei servizi
- Supporti di base per l'ancoraggio a pavimento o a parete
- Chiavi di blocco, leve e utensili per la manutenzione
- Barra di terra e connessioni equipotenziali
- Golfari di sollevamento (se necessari)
- Apposito settore predisposto per il riporto a distanza di comandi, segnali e misure, attrezzato con schede elettroniche di interfaccia, relè ausiliari, trasduttori e simili come specificato sugli schemi di progetto, e con morsettiere separate per i collegamenti in ingresso e in uscita (eventuale).

3.3.5 Quadretti di appartamento in resina

Quadretti da appartamento in resina termoindurente ed autoestinguente con avanportella cieca o trasparente, prova a 2J.
Grado di protezione minimo: IP 30 per installazione da incasso, IP 44 per montaggio esterno.
Provvisti di guide DIN per il montaggio di apparecchi modulari.

4. Prescrizoni di posa

In generale, conformi alle raccomandazioni dei costruttori.
Per installazione a pavimento, posa su superfici perfettamente piane, lisce e pulite.
Fissaggio con gli appositi accessori in dotazione.

Per installazione su pavimenti rialzati posa su telai in acciaio appoggiati direttamente sulle solette e di altezza pari a quella dell'intercapedine sotto il pavimento rialzato più lo spessore del pavimento.

5. Modalità di collaudo

5.1 Prove di officina

Collaudo da eseguire nello stabilimento di costruzione consistente nelle prove di accettazione previste dalle norme CEI EN 61439.

5.2 Collaudi dopo la posa in opera

Presenza di eventuali danneggiamenti meccanici o inizio di processi di corrosione della struttura e degli accessori.
Targa generale del quadro.
Targhettatura dei pannelli di alimentazione e dei servizi, congruenza delle diciture con i documenti di progetto.

Messa a terra del quadro.

Continuità della barra di terra interna al quadro, serraggio dei bulloni relativi, connessioni alla barra di terra, sia fisse sia scorrevoli, per la messa a terra delle parti mobili.

Corretta esecuzione del collegamento a terra del neutro del trasformatore di alimentazione e della barra di terra del quadro.

Presenza di polvere o altri materiali estranei all'interno del quadro.

Serraggio delle bullonature e delle derivazioni.

Meccanismi di inserzione ed estrazione dei complessi estraibili e di tutti i relativi sistemi di blocco sia meccanici sia a chiave verificando contemporaneamente lo stato della eventuale lubrificazione e l'allineamento delle relative pinze di contatto.

Tenuta degli sportelli di chiusura in accordo con il grado di protezione richiesto.

Misura della resistenza di isolamento delle barre, inclusa quella del neutro.

6. Documentazione specifica da produrre

A completamento della documentazione generale indicata nel Capitolato Generale Tecnico, devono essere consegnati:
- Disegni d'assieme e d'installazione
- Disegni fronte quadro con ripartizione utenze e servizi

- Dichiarazione di conformità delle apparecchiature fornite con i prototipi che hanno superato le prove di tipo
- Certificati delle prove di accettazione
- Elenco delle parti di ricambio consigliate per la messa in servizio e per due anni di esercizio e degli attrezzi specifici per effettuare interventi di riparazione.

E41a - COMPONENTI PER QUADRI DI B.T.

1. Oggetto della specifica

1.1 Interruttori
1.2 Strumentazione di misura ed apparecchiature ausiliarie
1.3 Sistemi di rifasamento automatico
1.4 Circuiti ausiliari

2. Riferimento a norme e specifiche

Il riferimento alle norme è da intendersi sempre all'ultima edizione con le eventuali varianti.

CEI	13 - 12	:	Strumenti di misura elettrici ad azione indiretta.
CEI	14 - 6	:	Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza - Prescrizioni.
CEI	17 - 3	:	Contattori destinati alla manovra di circuiti a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1200 V in corrente continua.
CEI	17 - 11	:	Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori-sezionatori in aria e unità combinate con fusibili per corrente alternata e tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1200 V in corrente continua.
CEI	17 - 45	:	Apparecchiature a bassa tensione - Parte 5 : Dispositivi per circuiti di comando ed elementi di manovra. Sezione Uno - Dispositivi elettromeccanici per circuiti di comando.
CEI	17 - 47	:	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 6 : Apparecchiature a funzioni multiple. Sezione Uno - Apparecchiature di commutazione automatica.
CEI	17 - 48	:	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 7 : Apparecchiature ausiliarie. Sezione Uno - Morsettiere per conduttori di rame.
CEI	17 - 50	:	Apparecchiature a bassa tensione. Parte 4 : Contattori e3d avviatori elettromeccanici.

CEI	23 - 3	:	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari.
CEI	23 - 18	:	Interruttori differenziali per usi domestici e similari e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari.
CEI	32 - 1	:	Fusibili a tensione non superiore a 1000 v per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua. Parte 1 - Prescrizioni generali.
CEI	32 - 4	:	Fusibili a tensione non superiore a 1000 v per corrente alternata e a 1500 V per corrente continua. Parte 2 - Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone addestrate (fusibili principalmente per applicazioni industriali)
CEI	32 - 5	:	Fusibili a tensione non superiore a 1000 V per corrente alternata e a 1500 per corrente continua. Parte 2 - Prescrizioni supplementari per i fusibili per uso da parte di persone non addestrate (fusibili principalmente per applicazioni domestiche e similari).
CEI	33 - 5	:	Condensatori statici di rifasmento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 660 V.
CEI	38 - 1	:	Trasformatori di corrente.
CEI	38 - 2	:	Trasformatori di tensione.
CEI	66 - 2	:	Apparecchiature elettroniche di misura - Criteri per esprimere e valutare la qualità di funzionamento.
CEI	66 - 3	:	Apparecchiature elettroniche di misura - Sicurezza.

e successive varianti.

IEC 947-1
IEC 947-2
IEC 947-3

3. Caratteristiche costruttive

3.1 Interruttori

3.1.1 Interruttori modulari

Involucro modulare in resina di materiale termoindurente autoestinguente.

Tecnica di interruzione : separazione dei contatti molto rapida per effetto di limitazione di corrente e interruzione dell'arco per effetto Dejon con camere spegniarco.

Fissaggio dell'apparecchio su profilo DIN.

Grado di protezione su tutto l'apparecchio : IP 20.

Accessori :

. contatti ausiliari : (1 NA + 1 NC) oppure - 2 NA - oppure 2 NC
. bobina di apertura : 12-60 V c.a. e c.c. - 110-415 V c.a. - 110 - 250 V c.c.
. bobina di minima tensione 12-110 V c.c. - 24-380V c.a.
. contatti di segnalazione
. interblocco meccanico

Tipologie :

. interruttori magnetotermici con curve B, C, D
. interruttori magnetotermici differenziali per c.a. - Id = 0.03 - 0.5 A
. interruttori differenziali per c.a. - Id = 0.01 - 1 A

3.1.2 Interruttori scatolati

Categoria di utilizzazione : A

Caratteristiche costruttive :

. scatola isolante in vetro poliestere con elevata resistenza meccanica ed elettrica e bassa igroscopicità

Principio di interruzione

. in aria a celle deionizzanti

Individuazione di posizione :

. univoca per interruttore aperto-chiuso o per intervento sganciatori

Esecuzioni :

. fissa con terminali anteriori o posteriori
. estraibile con terminali anteriori o posteriori per portata < 630 A
. sezionabile con terminali anteriori o posteriori per portate =/> 630 A

Grado di protezione :

. IP 20 per l'esecuzione con terminali anteriori

Disponibilità di :

. sganciatori termomagnetici, magnetici, selettivi o elettronici con la protezione per guasti verso terra

Polo di neutro :

. provvisto di sganciatore di massima corrente

Interruttori di manovra - sezionatori

Caratteristiche generali :

. Categorie di utilizzazione : AC - 22B

Apparecchi derivati dagli interruttori automatici corrispondenti privi degli sganciatori automatici termomagnetici ma con le stesse dimensioni,caratteristiche costruttive ed accessori, oppure apparecchi a scatto rapido a molle precaricate.

Interruttori differenziali

Interruttore differenziale costituito dalla combinazione di un interruttore automatico con un blocco differenziale, completo di trasformatore rivelatore della corrente di dispersione a terra, per montaggio in orizzontale o in verticale.

Sganciatore differenziale e di apertura alimentati dalla rete senza bisogno di sorgente ausiliaria.

Blocco differenziale sensibile anche alle correnti unidirezionali pulsanti.

Pulsante di prova per il blocco differenziale.

Segnalazione di intervento dello sganciatore differenziale.

Autoprotezione in caso di guasto del differenziale attraverso l'apertura immediata dell'interruttore.

Interruttori limitatori

Scatola isolante in vetro poliestere con elevata resistenza meccanica, elettrica e bassa igroscopicità.

Principio di interruzione: in aria con celle deionizzanti sfruttando l'effetto elettrodinamico di autorepulsione dei contatti ottenendo valori molto alti del potere di interruzione.

Elevata limitazione della corrente di guasto e della energia specifica passante, con elevato contenimento degli effetti termici ed elettrodinamici sull'impianto a valle.

Esecuzioni particolarmente idonee per la manovra e la protezione dei mmotori per tensioni sino a 690 V c.a. e 250 V c.c..
Tipologia delle esecuzioni (tutte con terminali anteriori o posteriori):

. fissa;
. estraibile;
. sezionabile.

Individuazione univoca di posizione per interruttore aperto, chiuso o per intervento degli sganciatori.
Grado di protezione : IP20 con terminali anteriori.
Accessori :

. blocco a lucchetti o a chiave in grado di impedire la manovra ad interruttore aperto e ad interruttore chiuso;
. interblocco meccanico fra due interruttori affiancati per qualsiasi tipo di esecuzione (fissa, esraibile, sezionabile);
. comando a maniglia rotante sull'interruttore o su parte della cella.

3.1.3 Interruttori aperti

Sganciatore : elettronico a microprocessore.

Unità di protezione in grado di realizzare le seguenti funzioni :

. protezione contro il sovraccarico (curva a tempo lungo inverso);

. protezione selettiva contro il corto circuito (curva a tempo breve inverso o indipendente);
. protezione istantanea contro il corto circuito;
. protezione contro il guasto a terra (curva a tempo breve inverso o indipendente).

Visualizzazione delle protezioni intervenute o delle anomalie del microprocessore.

Programmazione delle caratteristiche di intervento.

Alimentazione attraverso trasformatori di corrente direttamente dalla rete.

Prova generale dell'interrutore a mezzo di pulsante.

Costruzione metallica di robustezza tale da garantire una lunga vita meccanica ed elettrica.

Esecuzione modulare per consentire la massima flessibilità.

Tipologie di esecuzione :

. fissa con terminali posteriori orizzontali o verticali, oppure con terminali anteriori;
. sezionabile con terminali posteriori orizzontali piani o verticali, oppure con terminali anteriori.

Unità di protezione e/o dialogo e/o controllo montata sul fronte dell'interruttore con facile lettura e possibilità di programmazione.

Dispositivo di inserzione e sezionamento dell'interruttore con porta della cella chiusa.
Gradi di protezione :

. IP 20 interruttore in esecuzione fissa o sezionabile, terminali esclusi;
. IP 30 parti frontali dell'interruttore.

Interblocco meccanico applicabile a due o tre interruttori in posizione verticale.

Blocco a chiave dell'interruttore in posizione di aperto.

Unità di controllo in grado di :

. visualizzare le grandezze elettriche;
. conteggiare il numero di manovre;
. segnalare l'intervento delle protezioni.

Unità di dialogo in grado di :

. trasmettere all'unità centrale le informazioni presenti nell'unità di controllo;
. comandare a distanza gli apparecchi;
. programmare le unità di protezione,
. eseguire la trasmissione seriale.

3.2 Strumentazione di misura ed apparecchiature ausiliarie

Trasformatori di misura, isolamento e sicurezza, strumenti di misura per montaggio incassato con guarnizione di tenuta alla polvere.

3.2.1 Trasformatori di misura

Trasformatori di misura del tipo isolato in aria.
Polarità dei morsetti degli avvolgimenti primari e secondari chiaramente contraddistinte.

Accessori :

. coprimorsetti;
. piedini o staffe di bloccaggio.

3.2.2 Trasformatori di isolamento e sicurezza

Trasformatori provvisti di doppio isolamento e/o schermatura metallica degli avvolgimenti nonché di presa centrale per il controllo dell'isolamento.

Accessori :

. coprimorsetti;
. piedini o staffe di bloccaggio;
. centraline di controllo (per i soli trasformatori di isolamento).

3.2.3 Srumenti di misura da quadro

Strumenti di misura :

. se digitali, con cifre composte da sette segmenti LED di colore rosso;
. se analogici, elettromagnetici a bobina mobile oppure elettrodinamici.

Contatori del tipo ad induzione.

Registratori del tipo potenziometrico.

Accessori :

. Coprimorsetti;
. Dispositivi di azzeramento.

3.3 Centraline di rifasamento automatico

Regolatore automatico del fattore di potenza provvisto di relé fasometrico elettronico, con possibilità di regolazione della larghezza e della posizione della fascia di insensibilità.

Segnale voltmetrico derivato dall'interno del quadro.

Segnale amperometrico proveniente da trasformatore di corrente esterno.

Voltmetro con commutatore, cosfimetro, lampade di presenza tensione ed altri eventuali segnali riportati sul fronte del quadro.

Organi di sezionamento, comando e protezione.
Predisposizione a morsettiera delle segnalazioni di allarme e di funzionamento da duplicare sul sistema di supervisione esterno con particolare riferimento a :

. sistema modulante inserito;
. guasto regolatore fasometrico,
. guasto cumulativo;
. convertitore di misura di cosfì (eventuale).

3.4 Circuiti ausiliari

Tutti i circuiti ausiliari dotati di organi di sezionamento e protezione.

I circuiti di comando e segnalazione realizzati con conduttori flessibili in rame, isolati in materiale termoplastico non propagante l'incendio, tensioni nominali di isolamento Us/U = 450/750 V, sezione minima 2.5 mm2 per i quadri generali di bassa tensione e 1.5 mm2 per i quadri secondari. Per i soli circuiti ausiliari degli interruttoi è ammessa la sezione di 1 mm2.

Circuiti amperometrici di misura e protezione realizzati con conduttori di caratteristiche come sopra ma con sezione minima di 4 mm2.

I circuiti ausiliari che attraversano zone in tensione realizzati con conduttori isolati con calza di vetro.

Conduttori dei circuiti ausiliari, in corrispondenza delle apparecchiature alle quali si collegano, contrassegnati con i numeri corrispondenti a quelli dei conduttori indicati sugli schemi funzionali. Aggiunta sulle morsettiere dei numeri dei morsetti ai quali i conduttori si collegano.

Tutti i conduttori dei circuiti relativi alle apparecchiature contenute nei quadri attestati a morsettiere componibili numerate anch'esse con numerazione corrispondente a quella riportata sui relativi schemi funzionali.

Morsetti di consegna dei circuiti amperometrici del tipo cortocircuitabile, muniti di attacchi per l'inserzione temporanea di strumenti di misura.

Morsettiere destinate ai collegamenti con cavi esterni ai quadri, dimensionate per consentire il fissaggio di un solo conduttore a ciascun morsetto. Predisposizione di un numero di morsetti supplementari pari al 10 % dei morsetti utilizzati.

Segnalazioni luminose relative alla posizione degli organi di manovra principali e alll'intervento delle protezioni non provviste di propria segnalazione.

Predisposizione a morsettiera, in cubicolo separato, dei segnali di interfacciamento con il sistema di supervisione.

4. Prescrizioni di posa

4.1 Interruttori

Interruttori modulari

Montati mediante aggancio su guida simmetrica DIN o a doppio profilo.

Interruttori scatolati

Installabili in qualsiasi posizione senza nessun declassamento delle proprie caratteristiche tecniche.

Rispetto delle distanze prescritte di isolamento per gli interruttori montati affiancati o sovrapposti.

Rispetto delle distanze minime verso le pareti isolanti o metalliche, nel caso di inserimento in cella, in conformità a quanto prescritto dai costruttori degli apparecchi.

Interruttori aperti

Installazione unicamente in posizione verticale.

Inserimento di ogni interruttore in una propria cella rispettando le diistanze di isolamento prescritte.

Declassamento della portata in relazione al tipo di segregazione nel caso di montaggio di più interruttori sovrapposti. Il declassamento deve essere indicato dal costruttore.

4.2 Strumentazione di misura e apparecchiature ausiliarie

Trasformatori di misura

I trasformatori di corrente devono sempre alimentare il carico, altrimenti devono avere il secondario chiuso in corto circuito.

I trasformatori di tensione devono sempre alimentare il carico, altrimenti devono avere il secondario aperto.

Strumentazione

Strumenti da incasso montabili in posizione orizzontale, verticale o inclinata.

Contatori e registratori montati esclusivamente in posizione verticale.

5. Modalità di collaudo

5.1 Prove di officina

Collaudi da effettuarsi negli stabilimenti di produzione consistenti nelle prove di accettazione previste dalle norme CEI :

. verifica dimensionali dei componenti meccanici ed elettrici;
. verifica della classe di precisione per gli strumenti di misura;
. verifica del cablaggio;

. prove di tensione a frequenza industriale dei circuiti di potenza;
. prove di tensione sui circuiti ausiliari;
. misura della resistenza di isolamento dei circuiti di potenza ed ausiliari;
. prove di funzionamento dei meccanismi;
. prove di funzionamento dei dispositivi elettrici di potenza, ausiliari e di protezione,
. prove di funzionamento dei convertitori di misura;
. verifica del corretto funzionamento e delle caratteristiche dei segnali a disposizione in morsettiera per l'interfaccia con il sistema di supervisione;
. prove di accettazione secondo le norme CEI per le batterie di condensatori;
. prove di funzionamento (misura cosfì, inserimento e disinserimento gradini per il regolatore) per le batterie di condensatori.

5.2 Prove sugli interruttori

5.2.1 Interruttori con funzioni di manovra e sezionamento

I costruttori devono fornire la documentazione relativamente alle seguenti prove di tipo, raggruppate nella norma IEC 947-3 in sequenze di prova.

Sequenza 1 - Caratteristiche generali della prestazione
. Verifica delle sovratemperature;
. Proprietà dielettriche;
. Verifica dei poteri di chiusura ed interruzioni nominali;
. Verifica della tenuta dielettrica.

Sequenza 2 - Caratteristiche di operazione e prestazione relativa
. Prestazione operativa;
. Verifica della tenuta dielettrica;
. Verifica delle sovratemperature:

Sequenza 3 - Prestazione di corto circuito
. Prova alla corrente di breve durata;
. Prova di chiusura in corto circuito,
. Verifica della tenuta dielettrica;
. Verifica delle sovratemperature.

Prove di accettazione finali
Sono da eseguire su ciascun esemplare di interruttore facente parte della fornitura .
. Prove di funzionamento meccanico;
. Prove dielettriche;
. Controllo dei blocchi meccanici ed elettrici;
. Prova di tenuta alla tensione dei circuiti ausiliari e di comando.

5.2.2 Interruttori automatici di protezione delle linee B.T.

I costruttori devono fornire la documentazione relativa alle seguenti prove di tipo, raggruppate nella norma CEI 60947-2 in sequenze di prova.

Il numero di esemplari e le condizioni di prova e di regolazione per ciascuno di essi è precisato nella tabella X della norma CEI sopra ricordata.

Sequenza 1 - Caratteristiche generali della prestazione

. Limiti di intervento e caratteristiche;
. Proprietà dielettriche,
. Operazione meccanica e idoneità alla prestazione operativa;
. prestazione di sovraccarico;
. Verifica della tenuta dielettrica,
. Verifica delle sovratemperature (1);
. Verifica degli sganciatori di sovracorrente.

Nota. In accordo con quanto specificato nell'Appendice E della norma CEI 60947-2, la verifica delle sovratemperature su interruttori quadripolari aventi corrente nominale maggiore o uguale a 63 A, relativamente alla sola Sequenza 1, dovrà essere condotta con le seguenti modalità :

. Verifica delle sovratemperature facendo passare la corrente nominale nei tre poli di fase;
. Ulteriore verifica delle sovratemperature alimentando contemporaneamente due circuiti monofasi indipendenti così realizzati :

a) polo neutro in serie al polo della fase più distante;
b) le due fasi intermedie collegate in serie.

Nel circuito a) verrà fatta circolare una corrente pari alla corrente termica nominale dello sganciatore termico di neutro, mentre nel circuito b) verrà fatta circolare la corrente termica nominale degli sganciatori di fase.

Sequenza 2 - Potere di interruzione nominale di servizio in corto circuito

. Potere di interruzione nominale di servizio in corto circuito;
. Verifica della tenuta dielettrica,
. Verifica delle sovratemperature,
. Verifica degli sganciatori di sovraccarico.

Sequenza 3 - Potere di interruzione nominale estremo in corto circuito

. Verifica degli sganciatori di sovraccarico,
. potere di interruzione nominale estremo in corto circuito;

. Verifica della tenuta dielettrica,
. verifica degli sganciatori di sovraccarico.

6. Documentazione specifica da produrre

A complemento della documentazione generale indicata nel Capitolato Generale Tecnico, devono essere consegnati :

. Disegni di insieme e di installazione;
. Disegni fronte quadro con ripartizione utenze e servizi;
. Caratteristiche degli organi di manovra e protezione montati;
. Schemi elettrici funzionali, unifilari e fogli dati;
. Manuali di esercizio e manutenzione,
. Certificati relativi alle prove di tipo eseguite sui prototipi e dichiarazione di conformità delle apparecchiature fornite con i prototipi;
. Certificati delle prove di accettazione;
. Elenco delle parti di ricambio consigliate per l'avviamento e la messa in servizio e per due anni di esercizio, noncé degli attrezzi specifici per effettuare inteventi di manutenzione.

I costruttori devono fornire le caratteristiche tempo/corrente e l'energia specifica passante/corrente degli sganciatori sotto forma di curve. I costruttori devono indicare le tolleranze applicabili a queste curve.

Inoltre devono essere fornite le curve tempo/corrente a partire sia da apparecchio "freddo" (prima del passaggio della corrente che provoca l'intervento l'apparecchio è in equilibrio termico con l'ambiente) sia "caldo" (prima del passaggio della corrente che provoca l'intervento l'apparecchio è percorso dalla corrente nominale), così come la legge di variazione della corrente termica nominale in funzione della temperatura ambiente.

E04a - CAVI PER ENERGIA E SEGNALAZIONE B.T. DI CABLAGGIO QUADRO

1. Oggetto della specifica

1.1 Cavi per energia di bassa tensione - cavi per segnalazione

2. Riferimento a norme e specifiche

2.1 Norme

Il nuovo Regolamento per Prodotti da costruzione CPR (UE 305/2011), a far data dal 01 Luglio 2017, prevede per che i nuovi cavi dovranno presentare il marchio CE e la dichiarazione Performance obbligatorie, pertanto gli eventuali maggiori costi da parte della ditta appaltatrice, di cavi di energia, segnalamento ed ausiliari, interni al quadro elettrico oggetto dell'appalto, da installare nei locali del fabbricato (con opportuno marchio) non saranno riconosciuti rispetto a quanto stimato nel computo metrico estimativo tramite prezzario d'appalto.

3. Caratteristiche costruttive

3.1 Cavi elettrici

Corrispondenti alle norme elencate al punto 2. ed alle relative tabelle UNEL applicabili.

Tutti i conduttori devono essere in rame elettrolitico ricotto.

Criteri di dimensionamento

Conformi alle prescrizioni e raccomandazioni delle seguenti norme:

4. Prescrizioni di posa in opera

4.1 Cavi

I cavi devono essere posati nei percorsi e nelle posizioni indicate dal progetto. E' raccomandabile, prima della posa, eseguire un esame preliminare dei percorsi per accertare che non vi siano impedimenti, e, nel caso, concordare le eventuali variazioni con la Direzione Lavori.

In ogni caso i cavi devono essere posati con la dovuta ricchezza (almeno 1 metro in più di quanto strettamente necessario) per far fronte ad ogni futura eventualità e per consentire il completo rifacimento di giunti e terminazioni.

4.1.2 Giunti e terminali per cavi B.T.

I giunti ed i terminali B.T. sono da realizzare in rigorosa conformità alle prescrizioni dei rispettivi costruttori e di quelli dei cavi.

I capicorda saranno del tipo a compressione, salvo contraria esplicita richiesta od autorizzazione della Direzione Lavori. I capicorda a saldare saranno accettati solo se il loro impiego non riduce la resistenza della linea alle sollecitazioni termiche conseguenti a corto circuito.

Le giunzioni dei cavi B.T. vanno eseguite unicamente all'interno di cassette accessibili. I capicorda saranno del tipo a compressione per i cavi con conduttori in treccia rigida o flessibile, del tipo a saldare per i cavi a conduttore unico.

In quest'ultimo caso, i capicorda possono essere sostituiti solamente da morsetti antiallentanti.

I capicorda ed i connettori a compressione devono essere del tipo graffato e devono essere serrati con le apposite pinze corredate di dispositivo di controllo pressione.

Nel punto di intestatura non è ammesso ridurre la sezione del cavo, né tanto meno utilizzare capicorda di dimensioni superiori a quelle considerate ottimali per il cavo.

L'azione del taglio per l'asportazione del materiale isolante non deve in nessun caso intaccare i conduttori.

I cavi, presso il punto di sfioccamento, vanno fissati con staffe, fascette od altri mezzi equivalenti in modo da non essere sostenuti dai conduttori connessi ai morsetti.
Le terminazioni vanno preisolate o protette con guaina termorestringente. Il punto di sfioccamento va protetto con guaina termo restringente. Le terminazioni vanno comunque eseguite secondo le prescrizioni dei costruttori.

Almeno un terminale per ciascun cavo va realizzato in modo da consentire l'agevole inversione delle fasi durante le prove e la messa in servizio.

Nell'esecuzione dei giunti di cavi multipolari, se appena possibile le connessioni vanno eseguite fra conduttori di uguale contrassegno.
Nel caso di impiego di cavi tripolari o tetrapolari in parallelo fra di loro, ogni conduttore deve avere il proprio capocorda.

Le colorazioni dei diversi conduttori devono essere le seguenti:

. conduttori di fase:	nero, marrone, grigio
. conduttore neutro:	blu chiaro (azzurro)
. conduttore di protezione:	bicolore giallo-verde
. ritorni, deviazioni:	bianco
. ritorni lampade:	nero

Il conduttore bicolore giallo-verde deve essere impiegato solo come conduttore di protezione.

Tutti gli eventuali cavi delle distribuzioni a corrente continua porteranno sui terminali la terminazione rossa per il positivo e la terminazione blu per il negativo. Le terminazioni saranno realizzate con boccoline in plastica sino a 6 mm² e con anelli o nastri colorati per sezioni maggiori.

I cavi di comando, segnalazione, misura, telefonici dovranno essere numerati. La numerazione avrà luogo applicando, a partire dalla estremità del conduttore, marcafili ad anello recanti nell'ordine i numeri del morsetto e la sigla della morsettiera od apparecchiatura alla quale il conduttore è collegato in partenza od in arrivo.

3. Caratteristiche costruttive

3.1 Cavi elettrici

Tutti i conduttori devono essere in rame elettrolitico ricotto.

I cavi di potenza devono avere grado di isolamento 4.

L'alimentazione dei circuiti di telecomando, telesegnalazione, telemisura e quella degli asservimenti, ove prevista in corrente continua, deve essere allacciata ad un sistema elettrico a bassissima tensione funzionale.

Criteri di dimensionamento

Conformi alle prescrizioni e raccomandazioni delle seguenti norme CEI 64-8.
In ogni caso va tenuto presente quanto segue:

. la temperatura ambiente di riferimento è 40°C;
. il dimensionamento di ogni cavo va eseguito tenendo conto di una maggiorazione del rispettivo carico del 20%;
. per le sezioni sino a 50 mm2 sono da utilizzare cavi e formazione tripolare o tetrapolare; per le sezioni maggiori sono da utilizzare cavi unipolari e quindi fra di loro in parallelo.

Il dimensionamento va poi verificato in base a:

. coordinamento fra cavi e relativi organi di protezione;
. protezione contro i contatti indiretti;
. tipo di posa;
. valori ammissibili delle cadute di tensione (v. cap. 4.3 del Capitolato Generale Tecnico);
. valori minimi ammissibili per le sezioni dei conduttori flessibili:
  - derivazioni punti luce 1.5 mm²
  - prese 2x10A+T 2.5 mm²
  - prese 2 x16A+T 2.5 mm²
  - prese 3x16A+T 2.5 mm²
  - prese 3x32A+T 6 mm²

4. Prescrizioni di posa in opera

4.1 Cavi

I cavi devono essere posati nei percorsi e nelle posizioni indicate dal progetto. E' raccomandabile, prima della posa, eseguire un esame preliminare dei percorsi per accertare che non vi siano impedimenti, e, nel caso, concordare le eventuali variazioni con la Direzione Lavori.
In ogni caso i cavi devono essere posati con la dovuta ricchezza (almeno 1 metro in più di quanto strettamente necessario) per far fronte ad ogni futura eventualità e per consentire il completo rifacimento di giunti e terminazioni.

4.1.1 Posa dei cavi entro tubi

Prima dell'infilaggio dei cavi, si deve provvedere con cura alla pulizia delle tubazioni utilizzando i mezzi più opportuni.
Per l'infilaggio i cavi sono da tirare in pezzatura unica fra i punti di terminazione e giunzione dopo averli cosparsi con un adatto lubrificante di infilaggio (talco, sapone in polvere o simili).

La tensione di tiro va limitata al valore massimo raccomandato dal costruttore. La posa ve effettuata possibilmente con temperatura ambiente non inferiore a 5°C.

Per ciascun cavo ed in corrispondenza di ogni pozzetto o cassetta di infilaggio, sono da montare targhette resistenti alla corrosione riportanti il contrassegno indicato nella tabella cavi.

I percorsi interrati vanno segnalati in superficie con segna-percorso disposti ai due lati del percorso se la larghezza dello scavo è maggiore di un metro. In caso contrario i segna-

percorso sono da disporre su un lato solo dello scavo. La distanza massima fra due segna-percorso successivi non deve essere superiore a 25 m.

4.1.2 Posa dei cavi in canalette, su passerelle o in cunicolo

I cavi sono da posare in modo tale da ridurre al minimo gli incroci e le sovrapposizioni fra cavi entranti e cavi uscenti, rispettando:

. i minimi raggi di curvatura ammessi dal costruttore;
. le distanze fra i conduttori imposte in sede di progetto.

I cavi sono da tirare applicando un tiro inferiore al valore massimo ammesso dal costruttore, realizzando il perfetto allineamento del fascio di cavi all'interno del cavidotto e limitando al minimo la freccia negli intervalli fra gli eventuali supporti orizzontali.

La posa va eseguita preferibilmente con temperatura ambiente non inferiore a 5°C.

I cavi sono da staffare alle relative passerelle con morsetti tipo Zennaro od equivalenti ad intervalli da stabilire in relazione alla loro sezione ed allo sviluppo orizzontale oppure verticale delle passerelle. La pressione esercitata dai morsetti sui cavi non deve provocare danni al rivestimento esterno e pertanto dovranno essere usate le apposite selle di appoggio.

I cavi di alimentazione e di segnalazione e comando relativi ad una singola utenza possono essere staffati con un unico morsetto, se possibile. L'uso di fascette fissacavo è consentito purché di costruzione in materiale non propagante la fiamma.

Per ciascun cavo e lungo l'intero percorso, ad un intervallo non superiore a 20 m, nonché in corrispondenza dell'ingresso in ciascuna apparecchiatura o cabina, va riportato il contrassegno indicato sulla tabella cavi. L'intervallo va ridotto a 5 m in caso di posa in cunicolo.

Occorre usare l'accortezza di disporre i cavi, con particolare riguardo agli unipolari in modo tale da evitare pericolosi riscaldamenti, per effetto induttivo, di strutture metalliche attraversate od adiacenti. I cavi unipolari sono da staffare con morsetti costruiti con materiale amagnetico.

I conduttori relativi alle singole fasi realizzati con cavi unipolari devono essere trasposti al massimo ogni 20 m.

4.1.3 Giunti e terminali per cavi B.T.

I giunti ed i terminali B.T. sono da realizzare in rigorosa conformità alle prescrizioni dei rispettivi costruttori e di quelli dei cavi.

Canotti di giunzione e capicorda saranno del tipo a compressione, salvo contraria esplicita richiesta od autorizzazione della Direzione Lavori. Canotti e capicorda a saldare saranno accettati solo se il loro impiego non riduce la resistenza della linea alle sollecitazioni termiche conseguenti a corto circuito.

Le giunzioni dei cavi B.T. vanno eseguite unicamente all'interno di cassette accessibili. Canotti di giunzione e capicorda saranno del tipo a compressione per i cavi con conduttori in treccia rigida o flessibile, del tipo a saldare per i cavi a conduttore unico.

In quest'ultimo caso, i capicorda possono essere sostituiti solamente da morsetti antiallentanti.

I capicorda ed i connettori a compressione devono essere del tipo graffato e devono essere serrati con le apposite pinze corredate di dispositivo di controllo pressione.

Nel punto di intestatura non è ammesso ridurre la sezione del cavo, né tanto meno utilizzare capicorda di dimensioni superiori a quelle considerate ottimali per il cavo.

L'azione del taglio per l'asportazione del materiale isolante non deve in nessun caso intaccare i conduttori.

I cavi, presso il punto di sfioccamento, vanno fissati con staffe, fascette od altri mezzi equivalenti in modo da non essere sostenuti dai conduttori connessi ai morsetti.
Le terminazioni vanno preisolate o protette con guaina termorestringente. Il punto di sfioccamento va protetto con guaina termorestringente. Le terminazioni vanno comunque eseguite secondo le prescrizioni dei costruttori.

Almeno un terminale per ciascun cavo va realizzato in modo da consentire l'agevole inversione delle fasi durante le prove e la messa in servizio.

Nell'esecuzione dei giunti di cavi multipolari, se appena possibile le connessioni vanno eseguite fra conduttori di uguale contrassegno.

Nel caso di impiego di cavi tripolari o tetrapolari in parallelo fra di loro, ogni conduttore deve avere il proprio capocorda.

Le colorazioni dei diversi conduttori devono essere le seguenti:

. conduttori di fase:	nero, marrone, grigio
. conduttore neutro:	blu chiaro (azzurro)
. conduttore di protezione:	bicolore giallo-verde

.	ritorni, deviazioni:	bianco
.	ritorni lampade:	nero

Il conduttore bicolore giallo-verde deve essere impiegato solo come conduttore di protezione.

Le fasi del sistema di distribuzione di energia di B.T. devono essere facilmente identificabili sui cavi di collegamento. Pertanto si prescrive che i colori di identificazione sulle teste dei cavi siano gli stessi di quelli assegnati ai morsetti di B.T. dei trasformatori.

Tutti i cavi delle distribuzioni a corrente continua porteranno sui terminali la terminazione rossa per il positivo e la terminazione blu per il negativo. Le terminazioni saranno realizzate con boccoline in plastica sino a 6 mm² e con anelli o nastri colorati per sezioni maggiori.

I cavi di comando, segnalazione, misura, telefonici dovranno essere numerati. La numerazione avrà luogo applicando, a partire dalla estremità del conduttore, marcafili ad anello recanti nell'ordine i numeri del morsetto e la sigla della morsettiera od apparecchiatura alla quale il conduttore è collegato in partenza od in arrivo.

4.1.4 Cablaggi per quadri

I cablaggi vanno eseguiti con cavi in rame unipolare flessibili per tensione minima di prova di 3 kV.

I conduttori vanno posati nei quadri di modo da consentire altri eventuali ampliamenti e garantire la rimozione di tutte le apparecchiature con minimo della sezione di 6 mm^2

Il percorso dei conduttori sarà il più breve possibile evitando però vie oblique.

I conduttori aggiunti per modifiche od ampliamenti di cablaggi esistenti, si affiancheranno ai conduttori esistenti senza compromettere l'estetica. I loro percorsi seguiranno, per quanto possibile, quelli dei conduttori che si attestano a morsetti vicini.

5. Modalità di collaudo

5.1 Prove di collaudo

5.1.1 Prove di officina

Prove da effettuare nello stabilimento di produzione, consistenti nelle prove di accettazione previste dalle norme CEI.

Cavi B.T.

. verifica dimensionale;
. prove di continuità elettrica dei conduttori;
. misura delle resistenze di isolamento fra i conduttori e fra i conduttori e la terra;
. misura della rigidità dielettrica degli isolamenti;
. misura della resistenza ohmica dei conduttori.

6. Documentazione specifica da produrre

A completamento della documentazione generale indicata nel Capitolato Generale Tecnico, devono essere consegnati:

. Tabelle tecniche e dimensionali;
. Tabulati con i calcoli per i dimensionamenti;
. Cataloghi;
. Certificati di prova.

E52a - SETTI TAGLIAFUOCO

1. Oggetto della specifica

1.1 Setti tagliafuoco

2. Riferimento a norme e specifiche

Prescrizioni e raccomandazioni VV.F.

3. Caratteristiche costruttive

Tutti i materiali impiegati, nelle modalità di posa previste, provvisti di certificazione di tenuta REI per la classe stabilita, rilasciata dal Ministero degli Interni, Direzione Generale della Protezione Civile e Servizi Antincendio, o da altro Istituto o Laboratorio nazionale od estero riconosciuto.

Materiali da impiegare:

. lastre rigide di materiale resistente al fuoco: da impiegare in generale per la chiusura di passaggi medio grandi di qualunque forma, in cui il rapporto fra sezione totale e sezione occupata dalle condutture è molto superiore a 2;

. lastre o strisce flessibili di materiale resistente al fuoco: da impiegare in generale per avvolgere le tubazioni non metalliche nel tratto di attraversamento;

. stucco sigillante: da impiegare in generale per la sigillatura dei setti realizzati con i materiali di cui ai punti precedenti e per la chiusura di attraversamenti di piccole dimensioni;

. spugna e schiuma in materiale intumescente per la sigillatura di piccole aperture;

. guaine flessibili in materiale intumescente per tubi e simili;

. moduli componibili in mescola speciale di gomma resistente al fuoco per il transito di composizioni diversificate di cavi, completi di telaio modulare flangiato in acciaio;
. materiali accessori quali collari, tasselli, supporti di vario genere, per installazione provvisoria durante la posa oppure per installazione definitiva per la corretta esecuzione dei setti.

In tutti i casi il materiale deve essere tale da garantire la stabilità nel tempo delle caratteristiche tagliafuoco e da permettere, anche a distanza di anni (indicativamente non

meno di 10), la possibilità di rimozione, senza danneggiamento, delle condutture esistenti e l'infilaggio e lo sfilaggio di nuove condutture.

4. Prescrizioni di posa in opera

Gli attraversamenti predisposti attraverso le strutture murarie devono essere accuratamente puliti prima della posa dei setti rimuovendo le asperità e le irregolarità dei bordi ed eliminando gli eventuali residui di grasso od olio.

I setti vanno montati seguendo rigorosamente le prescrizioni dei conduttori. Una copia delle prescrizioni va data alla Direzione Lavori per consentire l'effettuazione dei controlli del caso. Le eventuali osservazioni della Direzione Lavori non sollevano comunque in alcun modo l'Appaltatore dalle proprie responsabilità in ordine alla esecuzione a regola d'arte dei setti.

5. Modalità di collaudo

. Verifica qualitativa e quantitativa.
. Verifica di corretta posa in opera.

6. Documentazione specifica da produrre

A completamento della documentazione generale, devono essere consegnati:

. Dichiarazione scritta di garanzia che tutti i setti tagliafuoco posti in opera offrono la tenuta richiesta.

E56a - CONDOTTI PORTACAVI

1. Oggetto della specifica

1.1 Tubazioni e canaline
1.2 Passerelle portacavi

2. Riferimento a norme e specifiche

. Norma CEI 23- 8 : "Tubi protettivi rigidi in PVC e accessori"

. Norma CEI 23-14 : "Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori"

. Norma CEI 23-19 : "Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa"

. Norma CEI 23-25 : "Tubi per installazioni elettriche.
Parte 1a: Prescrizioni Generali"

. Norma CEI 23-26 : "Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori"

. Norma CEI 23-28 : "Tubi per installazioni elettriche.
Parte 2a: Norme particolari per tubi - Sezione uno - Tubi metallici"

. Norma CEI 23-29 : "Cavi doppi in materiale plastico rigido"

. Norma CEI 23-31 : "Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi"

. Norma CEI 23-32 : "Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete"

. Norma UNI 8863 : "Tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legato, filettati secondo UNI ISO 7/1"

. Norma UNI 6125 : "Filettature gas coniche per tubi portacavi e relativi raccordi per impianti elettrici del tipo a prova di esplosione (AD-PE)"

3. Caratteristiche tecniche

3.1 Tubazioni e canaline

Tubazioni rigide in PVC: come da norme richiamate al par. 2

Tubo rigido in acciaio zincato leggero: nastro di acciaio zincato, elettrosaldato, curvabile a freddo e non filettabile, da intestare con raccordi autobloccanti (metodo di zincatura Sendzimir)

Tubazioni in acciaio zincato, per impianti in esecuzione protetta: come da norme richiamate al par. 2

Tubazioni flessibili in acciaio zincato a semplice graffatura con rivestimento esterno di PVC: intestazione metallica continua, con raccorderia filettata

Canaline per posa sottopavimento: chiuse, a sezione rettangolare, in PVC autoestinguente

Canaline, con coperchio ad innesto, in PVC autoestinguente (per posa a parete, a plafone o ad uso battiscopa) : come da norme richiamate al par. 2.

Canaline destinate a contenere conduttori facenti parte di servizi diversi (energia, telefono, impianti speciali) dotate di setti separatori continui, anche in corrispondenza di cambi di direzione o in presenza di cassette di derivazione o rompitratta.

3.2 Passerelle portacavi

3.2.1 In acciaio

Passerelle in lamiera d'acciaio zincata galvanicamente con foratura per la ventilazione dei cavi (metodo di zincatura Sendzimir) da utilizzare nei percorsi interni.

Passerelle in lamiera d'acciaio zincata a caldo dopo l'esecuzione della foratura per ventilazione dei cavi (secondo DIN 50976), da utilizzarsi nelle aree tecnologiche

Passerelle asolate in acciaio inox AISI 304 per installazione in tutti i percorsi esterni o in ambienti altamente corrosivi.

Passerelle a traversini di acciaio zincato a caldo per l'installazione nei montanti cavi.

Passerelle in filo di acciaio inox AISI 304 per installazione nei centri di elaborazione dati/telecomunicazioni.

Coperchi in acciaio di tipo analogo alle passerelle, da prevedere nei tratti verticali fino a m 2,5 dal piano di calpestio, nei tratti passaparete e nei percorsi orizzontali dove indicato sulle tavole di progetto.

3.2.2 In resina

Passerelle in resina di poliestere rinforzata con fibra di vetro, resistente agli acidi, autoestinguente e con basso indice di tossicità dei fumi eventualmente prodotti

Coperchi in resina di poliestere fissati con clips in acciaio inox, da prevedere come sopra descritto.

4. Prescrizioni di posa

4.1 Tubazioni e canaline

Incasso sottotraccia: non ammessi accavallamenti e percorsi obliqui

Incasso in massetto: fissaggio e allettamento per una corretta incorporazione nel sottofondo. Percorsi regolari, eventuali accavallamenti (da evitare come regola) eseguiti con gli appositi flessibili

Percorsi in vista, da realizzare con gli appositi supporti ad evitare formazioni di anse; supporti fissati alle strutture con tasselli metallici o chiodi a sparo se ammessi

Ingresso nelle cassette: eseguito con appositi raccordi e adattatori, realizzando il grado di protezione meccanica previsto

Accessori: derivazioni a gomito e a T non ammesse; curve ad ampio raggio realizzate con apposito attrezzo piegatubi

Riempimento: area interna mai inferiore a due volte l'area occupata dai conduttori contenuti

Filo pilota: infilato in ogni tubazione e canalina non utilizzata.

Cavidotti interrati :

- profondità di posa: ³ 500 mm dalla generatrice superiore dei cavidotti
- rinforzo: in calcestruzzo magro disposto sotto e sull'intorno dei cavidotti
- giunzioni: sigillate con apposito mastice a garanzia dell'ermeticità.

4.2 Passerelle portacavi

Disposte in vista a parete ed a plafone con percorsi paralleli o complanari.

Utilizzo di accessori normalizzati per derivazioni, incroci, riduzioni, curve, staffe, tiges, mensole, ecc. evitando arrangiamenti di cantiere.
Ammesso il taglio a misura dei tratti rettilinei con ripristino della zincatura per le passerelle di acciaio.

Disposizione cavi su passerelle da prevedere in un solo strato con al più sistemazione ravvicinata.

Collegamento alla rete di terra e realizzazione di ponticelli equipotenziali per le passerelle di acciaio.

Coperchio sempre da prevedere sulle passerelle riservate ai cavi di Media Tensione.

5. Modalità di collaudo

- Verifica conformità alle norme
- Verifica dei dati dimensionali.
- Verifica delle modalità di posa

6. Oneri addizionali

In via indicativa, ma non esaustiva, è a carico dell'Appaltatore la fornitura della seguente documentazione:

- Tabelle tecniche e dimensionali
- Cataloghi
- Certificati di prova
- Elenco e caratteristiche dei materiali utilizzati nella costruzione

E61a - CASSETTE DI DERIVAZIONE E MORSETTERIA

1. Oggetto della specifica

1.1 Cassette e scatole portafrutto da incasso
1.2 Cassette stagne per montaggio sporgente, in PVC
1.3 Cassette multiservizi
1.4 Cassette portatorrette
1.5 Morsettiere

2. Riferimento a norme e specifiche

CEI 23-9 : "Apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico e similare: prescrizioni generali"

CEI 23-20 : "Dispositivi di connessione (giunzione e/o derivazione) per installazioni elettriche fisse domestiche o similari Parte 1a: Prescrizioni generali".

CEI 23-21 : "Dispositivi di connessione (giunzione e/o derivazione) per installazioni elettriche fisse domestiche o similari. Parte 2.2 Prescrizioni particolari. Morsetti a vite per connessione di conduttori di rame.

3. Caratteristiche tecniche

3.1 Cassette e scatole portafrutto da incasso

Forma tonda, quadrata o rettangolare.

Stampate in PVC antiurto autoestinguente, con bordi rinforzati.

Coperchi ciechi colore avorio, in policarbonato fissati con viti.

Possibilità di inserimento di separatori, per ottenere scomparti separati per servizi fra loro non compatibili.
Imbocchi tondi o rettangolari a frattura.
Complete di morsetti antiallentanti in numero e sezione adeguati ai cavi o conduttori che vi fanno capo.

3.2 Cassette stagne per montaggio sporgente, in PVC o policarbonato

Forma tonda, quadrata o rettangolare.

Grado di protezione minimo IP.55 e comunque in conformità con i dati di progetto.

Stampate in materiale antiurto, autoestinguenete con bordi rinforzati.

Coperchi ciechi o trasparenti dove richiesto, fissati con viti.

Imbocchi attuabili con passacavi a gradino facilmente sostituibili con pressatubi, o pressacavi, o raccordi filettati conformemente al tipo di collegamento e al grado di protezione I.P. richiesto.

Accessoriabili, in relazione alle dimensioni, con piastre di fondo fissate con viti.

Complete di morsetti antiallentanti, in numero e sezione adeguati ai cavi o conduttori che vi fanno capo e (se richiesto) di morsetto esterno/interno di terra.

3.3 Cassette multiservizi

Costruite in lega leggera pressofusa o in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro adatte ad accogliere sui 4 lati le canaline rettangolari o le tubazioni, tramite gli appositi accessori.

Dotate all'interno di appositi settori di segregazione incrociata di due o tre servizi distinti.

Complete di coperchio, bullone di terra passante e di morsetti antiallentanti in relazione alle necessità.

3.4 Cassette porta torrette

Costruite in materiale plastico adatte all'alloggiamento di torrette a pavimento, complete di tappo di cantiere di chiusura, adatte ad accogliere su due lati contrapposti le canaline rettangolari o le tubazioni tramite gli appositi accessori e di morsetti antiallentanti in relazione alle necessità.

3.5 Morsetteria

Morsetto antiallentante per montaggio su guida.
Attacco conduttori a vite in materiale isolante stampato.

4. Prescrizioni di posa

Utilizzazione delle cassette: ogni volta che deve essere eseguita una derivazione o uno smistamento di conduttori, o che lo richiedano le dimensioni, o la lunghezza di un tratto di tubazione, affinchè i conduttori contenuti nella tubazione siano agevolmente sfilabili.

Conduttori all'interno delle cassette: legati e disposti in modo ordinato; se interrotti, essi devono essere collegati alle morsettiere.

Cassette per posa sottopavimento sopraelevato fissate alle solette con chiodi a sparo e/o malta; cassette per posa sottopavimento normalmente installate in modo che il coperchio risulti a filo pavimento finito.

Tutte le cassette vanno contrassegnate sul coperchio con apposita sigla per individuare il servizio di appartenenza; non è ammesso far transitare dalla stessa cassetta conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi, salvo i casi in cui siano presenti i separatori.

5. Modalità di collaudo

Per tutte le cassette deve essere accertata :
- la conformità con le norme applicabili e con le prescrizioni di posa
- la presenza dei contrassegni prescritti
- i dati dimensionali.

6. Oneri addizionali

In via indicativa, ma non esaustiva, è a carico dell'Appaltatore la fornitura della seguente documentazione:
- Tabelle tecniche e dimensionali
- Cataloghi
- Certificati di prova
- Elenco e caratteristiche dei materiali utilizzati nella costruzione.

E66a - APPARECCHI DI COMANDO, PRESE A SPINA E TORRETTE

1. Oggetto della specifica

1.1 Apparecchi di comando per uso civile
1.2 Apparecchi di comando per uso industriale
1.3 Prese a spina di sicurezza per uso civile
1.4 Prese a spina CEE 17 per usi industriali
1.5 Apparecchi di protezione per uso civile
1.6 Torrette
1.7 Trasformatori di sicurezza e suonerie

2. Riferimento a norme e specifiche

- CEI 23.16 : "Prese a spina di tipi complementari per usi domestici e similari"

- CEI 23.9 : "Apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico e similare"

- CEI 23.12 : "Prese a spina per usi industriali"

e successive varianti.

3. Caratteristiche tecniche

3.1 Apparecchi di comando per uso civile

Di tipo modulare componibile, da inserire su apposito supporto, fissato con viti a scatola incassata a parete

· involucro isolante robusto e autoestinguente
· tensione e frequenza nominali: 250 V / 50 Hz
· tensione di prova a 50 Hz: 2.000 V per un minuto
· resistenza di isolamento provata a 500 V: _ 5 Mohm
· grado di protezione meccanica del complesso in opera IP 30

· tipologia apparecchi modulari:
interruttore unipolare a bilanciere 16 A
interruttore bipolare a bilanciere 16 A

interruttore unipolare a tasto luminoso	16 A
interruttore unipolare a tirante	16 A
deviatore unipolare a bilanciere	16 A
deviatore unipolare a tasto luminoso	16 A
invertitore unipolare a bilanciere	16 A
pulsante a tasto	10 A
pulsante a tirante	10 A
pulsante a tasto luminoso	10 A

· tipo di placca: materiale ...
modo di fissaggio ...
colore ...

3.2 Apparecchi di comando per uso industriale

Apparecchi modulari descritti al punto 3.1 inseriti in scatole di PVC rinforzato per montaggio sporgente a parete. Le scatole vanno dotate di sportelli di chiusura per ottenere il grado di protezione minimo IP.45.

Gli imbocchi devono essere filettati per raccordo a tubi oppure provvisti di pressatubi.

3.3 Prese a spina di sicurezza per uso civile

Di tipo modulare componibile da inserire su apposito supporto, fissato con viti a scatola incassata a parete o a torretta.

· involucro isolante robusto e autoestinguente
· alveoli schermati ad accoppiamento reversibile
· protezione contro i contatti diretti, grado 2.1
· tensione e frequenza nominali 250 V / 50 Hz
· tensione di prova a 50 Hz: 2.000 V per un minuto
· resistenza di isolamento provata a 500 V: _ 4 Mohm
· grado di protezione meccanica del complesso in opera IP 30
. tipologia apparecchi modulari:
presa 2P+T - 10A - interasse 19 mm
presa 2P+T - 16A - interasse 26 mm
presa 2P+T - 10A - 16A - bipasso
presa 2P+T - 10A interbloccata con interruttori automatici bipolari
presa 2P+T - 16A interbloccata con interruttori automatici bipolari
· tipo di placca: materiale ...
modo di fissaggio ...
colore ...

Prese e spina 2P+T per condutture volanti: in resina, IP minimo 21.

3.4 Prese a spina CEE 17 per usi industriali

- involucro in resina di forte resistenza al calore ed agli agenti corrosivi

- tipologia apparecchi:
  - presa interbloccata con interruttore automatico
  - presa interbloccata con fusibili
  - presa da incasso
  - presa sporgente

- n° poli: 2P+T / 3P+T / 3P+N+T / 2P

- tensione: 220 V / 380 V / 380/220 V / 24 o 50 V

- frequenza: 50 Hz / 50 Hz / 50 Hz / 50 Hz o cc.

- correnti nominali: 16 A - 32 A - 63 A

- colori per le diverse tensioni:
  24 V c.a. viola
  42 V c.a. bianco
  110 V c.a. giallo
  220 V c.a. blu
  380 V c.a. rosso
  tutte c.c. bianco

- grado di protezione meccanica minimo IP 44

- accessori di installazione
  - base singola per presa
  - base doppia per 2 prese
  - base tripla per 3 prese.

3.5 Apparecchi di protezione per uso civile

Di tipo modulare componibile, da inserire su apposito supporto, fissato con viti a scatola incassata a parete

.	involucro isolante robusto e autoestinguente	
.	tensione e frequenza nominali:	250 V / 50 Hz
.	tensione di prova a 50 Hz :	2.000 V per un minuto
.	resistenza di isolamento provata a 500 V:	_ 500 Mohm
.	grado di protezione meccanica del complesso in opera	IP 30

. tipologia apparecchi modulari :

- portafusibile unipolare completo di fusibile	: 16 A
- interruttore automatico unipolare	: 16 A
- interruttore automatico bipolare	: 16 A
- interruttore automatico bipolare con protezione differenziale 10 mA	: 16 A
- interruttore automatico bipolare interbloccato con presa 2P + T	: 16 A
- interruttore automatico bipolare con protezione differenziale 10 mA interbloccato con presa 2P+T	: 16 A

3.6 Torrette

Torrette bifacciali a uno o due servizi con base in alluminio pressofuso, calotta in acciaio inox e frontali portapparecchi, montaggio sporgente su distribuzione a sottopavimento completa di accessori di montaggio e fissaggio.

3.7 Trasformatori di sicurezza e suoneria

Trasformatore di tipo modulare con primario a 220 V - secondario 12 V o 24 V.
Suoneria a timpano o a note melodiose; alimentazione 12 V o 24 V.
Accessori per l'installazione.

4. Prescrizioni di posa

Basette attrezzate con prese o singole prese normalmente fissate a parete a quota 15 cm rispetto al piano calpestio, considerando l'asse degli alveoli.

Collegamento, sia dal basso, sia dall'alto, eseguito con tubazioni di acciaio zincato leggero o di PVC rigido pesante, entranti direttamente negli apparecchi a mezzo di speciali raccordi filetatti.

Collegamenti alle prese eseguiti attraverso apposita cassetta di giunzione per le basette con più prese che utilizzano la stessa linea di alimentazione.
Connessione diretta per le prese alimentate singolarmente.
Uso di cavi multipolari o conduttori unipolari del tipo non propagante l'incendio.

5. Modalità di collaudo

- verifica qualitativa e quantitativa
- prove in tensione e verifica del senso rotazione fasi
- controllo degli interblocchi e verifica caratteristiche delle protezioni
- controllo sezione del cavo di connessione e del conduttore di terra.

6. Oneri addizionali

In via indicativa, ma non esaustiva, è a carico dell'Appaltatore la fornitura della seguente documentazione:
- Tabelle tecniche e dimensionali
- Cataloghi
- Certificati di prova
- Manuali di esercizio e manutenzione
- Elenco e caratteristiche dei materiali utilizzati nella costruzione
- Elenco delle parti di ricambio consigliate per due anni di esercizio e per gli attrezzi occorrenti per gli interventi di manutenzione.

E73a - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE, LAMPADE E AUSILIARI

Premessa
I corpi illuminanti del presente appalto dovranno presentare stesse specifiche tecniche illuminotecniche di quelli TIPO proposti o superiori, se di marca diversa; non sarà sufficiente fornire la scheda tipo di una marca generica per l'approvazione da parte della direzione lavori, ma si dovrà necessariamente individuare una marca di prodotti di pari qualità, importanza e costo, di quella proposta nel progetto.

1. Oggetto della specifica

1.1 Apparecchi di illuminazione per interno e per esterno.
1.2 Lampade a Led;
1.3 Lampade di segnalazione per quadri elettrici;
1.4 Accessori di alimentazione, comando e regolazione.

2. Riferimento a norme e specifiche

2.1 Norme

2.1.1 Apparecchi di illuminazione

CEI	34 - 21	:	Apparecchi di illuminazione. Parte I: Prescrizioni generali e prove.
CEI	34 - 22	:	Apparecchi di illuminazione. Parte II: Apparecchi di emergenza.
CEI	34 - 23	:	Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi fini per uso generale.
CEI	34 - 27	:	Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi con trasformatore incorporato per lampade a incandescenza.
CEI	34 - 28	:	Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi mobili per giardini.
CEI	34 - 29	:	Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione mobili di uso generale.
CEI	34 - 30	:	Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Proiettori.

CEI	34 - 31	:	Apparecchi di illuminazione. Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi da incasso.
CEI	70 - 1	:	Gradi di protezione degli involucri (codice IP).
CEI	CT-34	:	In generale per le lampade e relative apparecchiature - in particolare.
UNI 10380		:	Illuminazione di interni con luce artificiale.
EN12464-1		:	Illuminazione di posti di lavoro Interni

- Leggi antinfortunistiche applicabili in vigore.
- Tabelle UNEL correlate;
- Apparecchi di illuminazione provvisti di marchio IMQ o di contrassegno equivalente.

2.1.2 Lampade e ausiliari

CEI	34 - 11	:	Portalampade a vite Edison
CEI	34 - 25	:	Portalampade per lampade ad alogeni;
CEI	24 - 39	:	Trasformatori per lampade a scarica tubolari con tensione secondaria a voto superiore a 1000 V (trasformatori neon). Prescrizioni generali e di sicurezza.
CEI	34 - 40	:	Lampade ad alogeni;
CEI	34 - 44	:	Portalampade a baionetta;
CEI	34 - 46 e 47	:	Dispositivi di innesco;
CEI	34 - 48 e 49	:	Alimentatori per lampade a scarica;
CEI	34 - 50 e 51	:	Alimentatori elettronici alimentati in correte continua per lampade fluorescenti;
CEI	34 - 52 e 53	:	Lampade con alimentatore incorporato;
CEI	34 - 58 e 62	:	Trasformatori elettronici per lampade a incandescenza;

CEI 34 - 63 e 64 : Condensatori per uso in circuiti con lampade fluorescenti tubolari e altre lampade a scarica;

CEI CT - 34 : In generale per le lampade e relative apparecchiature - In particolare:

Tabelle UNEL classe 6.

Si intendono richiamate anche le norme riportate sulle specifiche sotto elencate.

2.2 Specifiche

E77a - Pali e supporti.

3. Caratteristiche tecniche e costruttive

3.1 Apparecchi di illuminazione

3.1.1 Corpo dell' apparecchio

- In lamiera d' acciaio fosfatata e verniciata a fuoco in bianco, per apparecchi da interno;
- Stampato in resina rinforzata con fibre di vetro, o in policarbonato, resistente agli urti e autoestinguente, per apparecchi da interno e da esterno;
- In alluminio pressofuso od estruso verniciato per apparecchi da esterno e per versioni particolari da interno.

3.1.2 Coppe e diffusori

- In metacrilato trasparente, rigato o prismatizzato, fissato al corpo con cerniere a scatto in acciaio inox;
- In metacrilato opalino, fissato al corpo con cerniere a scatto in acciaio inox;
- In policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, fissato al corpo con cerniere a scatto in acciaio inox;
- Elementi tubolari in policarbonato infrangibile ed autoestinguente V2, inseriti in ghiere di tenuta alle estremità;
- In cristallo temperato.

3.1.3 Schermi

- Ad alveoli parabolici a doppio orientamento, in alluminio purissimo postanodizzato antiriflesso, antiridescenza e a bassissima luminanza (DARK - LIGHT);
- A lamelle semplici trasversali in Al. anodizzato, satinato, antiriflesso;

- Lamellare semplice, antiabbagliamento, in alluminio verniciato.

3.1.4 Riflettori

- In lamiera d' acciaio verniciata a fuoco, colore bianco;
- In alluminio purissimo speculare anodizzato.

3.1.5 Dotazioni elettriche

Fissate su elemento asportabile senza attrezzi, con catenelle anticaduta e con proprio morsetto di terra separato;

- Cablaggio eseguito con conduttori in rame, sezione minima 0.75 mm² con guaina PVC-HT resistente alle alte temperature e non propagante la fiamma, intestati con terminali, ben raccolti e fissati;

3.1.6 Parti meccaniche di sostegno

- All' interno
  - staffe e telai per apparecchi incassati;
  - tiges, catenelle, distanziatori per apparecchi sospesi e a plafone;
- All' esterno
  - supporti a parete in acciaio zincato o in alluminio verniciato;
  - pali trafilati o saldati in acciaio zincato, verniciato o in robusto PVC;
  - supporti o piantane incorporanti l'apparecchio di illuminazione.

3.2 Lampade e ausiliari

a) Sensore ottico:

- Al fotodiodo o fototransistore;
- Con filtro per le radiazioni esterne al campo visibile;
- Automatico spegnimento del circuito luce controllato con luce diurna sufficiente confermata;
- Con ritardatore di spegnimento, per evitare funzionamenti intermittenti;
- Comando accensione immediata.

b) Amplificatore:

- Capacità di comandare contattori ausiliari;
- Capacità di accendere e spegnere un circuito luce regolato.

3.2.1 Lampade a Led

- Caratteristiche tecniche geometriche ed illuminotecniche di riferimento su schede analisi prezzi e disegni tecnici.

3.2.2 Lampade a scarica in gas

a) Lampade a vapori di mercurio, a bulbo fluorescente, ad alta pressione:
· Tipo di attacco : E. 27 - E. 40;
· Tempo di accensione
a freddo / a caldo : ≤ 5' / ≤ 10'.

b) Lampada a vapori di sodio, a bulbo ovoidale, oppure tubolare, ad alta pressione e con accenditore separato:
· Tipo di attacco : E. 27 - E. 40;
· Tempo di accensione
a freddo / a caldo : ≤ 6' / ≤ 3'.

c) Lampada a vapori di sodio, a bulbo tubolare, ad alta pressione, tipo WHITE SON:
· Tipo di attacco : PG. 12;
· Tempo di accensione
a freddo / a caldo : ≤ 6' / ≤ 3'.

d) Lampade a vapori di sodio, a bulbo tubolare, a bassa pressione:
· Tipo di attacco : By 22;
· Tempo di accensione
a freddo / a caldo : ≤ 10' / ≤ 2'.

e) Lampade a joduri metallici, a bulbo tubolare:
· Tipo di attacco : E. 40;
· Tempo di accensione
a freddo / a caldo : ≤ 3' / ≤ 20'.

3.2.3 Ausiliari per lampade a scarica in gas

· 1 Per lampade a vapori di mercurio:

a) Reattori in aria, isolamento F;
b) Reattori incapsulati, isolamento F;

· 2 Per lampade a vapori di sodio, alta pressione:

a) Reattori in aria, isolamento F, funzionamento lampada senza accenditore per potenze fino a 70 W;
b) Reattori in aria, isolamento F, funzionamento lampada con accenditore separato per potenze oltre i 70 W;
c) Reattori incapsulati, isolamento F, funzionamento lampada con accenditore separato per potenze oltre i 70 W;
d) Accenditore elettronico:
- Con disinserzione automatica della lampada a fine vita.

· 3 Per lampade a vapori di sodio, alta pressione tipo WHITE SON:

a) Reattori in aria, isolamento F, funzionamento lampada con accenditore;
b) Reattori incapsulati, isolamento F, funzionamento lampada con accenditore;
c) Accenditore / stabilizzatore elettronico;

· 4 Per lampade a vapori di sodio, bassa pressione:

a) Alimentatore per circuiti a potenza costante e con vincolo del condensatore di rifasamento prescritto, funzionamento lampada con accenditore separato;
b) Accenditore elettronico;

· 5 Per lampade a joduri metallici:

a) Reattori in aria, isolamento F, funzionamento lampada con accenditore separato;
b) Reattori incapsulati, isolamento F, funzionamento lampada con accenditore separato;
c) Accenditore elettronico.

3.2.4 Lampade ad incandescenza ed alogene

3.2.4.1 Caratteristiche tecniche generali

- Tensione e frequenza nominale : 220 V ± 10 % - 50 Hz ± 2 %;

- Tensione di isolamento e di prova frequenza industriale : 500 V / 2500 V;

- Tensione per alogene con riflettore dicroico : 12 V.

3.2.4.2 Caratteristiche costruttive

a) Lampade ad incandescenza standard, forma sferica oppure a goccia, chiare oppure smerigliate:

· Tipo di attacco se a goccia : E. 27;
· Tipo di attacco se sferiche : E. 14 oppure E. 27;
· Durata di vita media : ≥ 1000 h;
· Posizione di montaggio : universale.

b) Lampade alogene del tipo lineare, chiare, a doppio attacco:

· Tipo di attacco : R7S;
· Durata di vita media : ≥ 2000 h;
· Posizione di montaggio : orizzontale.

c) Lampade alogene del tipo a doppio involucro, chiare oppure smerigliate:

· Tipo di attacco : E. 27 (anche E. 14 per 60 W);
· Durata di vita media : ≥ 2000 h;
· Posizione di montaggio : universale.

d) Lampade alogene a riflettore spot, in vetro pressato:

· Tipo di attacco : E. 27;
· Durata di vita media : ≥ 2000 h;
· Posizione di montaggio : universale.

e) Lampade alogene con riflettore dicroico - chiaro:

· Tipo di attacco : GU5. 3;
· Durata di vita media : ≥ 3000 h;
· Posizione di montaggio : universale.

f) Lampade alogene del tipo a doppio involucro, chiare, potenza da 500 a 1000 W:

· Tipo di attacco : E. 40;
· Durata di vita media : ≥ 2000 h;
· Posizione di montaggio : universale.

3.2.5 Lampade di segnalazione per quadri elettrici

a) A filamento con attacco a baionetta BA 95;

b) A filamento con attacco a baionetta BA 15 D:
· Tensione di alimentazione standard : 24 / 48 / 110 / 220 V;
· Tensione nominale lampada : 24-30 / 48-60 / 110-130 / 220-230 V;
· Potenza nominale lampada : 2 - 3 / 2 - 3 / 2 - 3 / 6 W.

c) A filamento con attacco a vite:

· Tensione di alimentazione standard : 24 / 48 / 110 / 220 V;
· Tensione nominale lampada : 24 - 30 / 48 - 60 / 110 - 130 / 230 V;
· Potenza nominale lampada : 5 / 5 / 7.5 / 6 W.

d) A multiled con attacco a baionetta BA 95:

· Tensione di alimentazione in cc e ca : 24 / 48 V;
· Tensione nominale lampada : 24 / 48 V;
· Assorbimento lampada : 20 / 15 mA;
· Protetta contro le inversioni di polarità;
· Durata di vita : 100.000 h;
· Disponibile nei colori : rosso / verde / giallo;

3.3 Accessori di alimentazione, comando e regolazione

3.3.1 Gruppo autonomo d' emergenza

- Da inserire negli apparecchi di illuminazione normali e applicabile ad una sola lampada.
  . Resa in emergenza : ≥ 60 %;

  Ogni gruppo è costituito da:

  . raddrizzatore caricabatterie per ricarica automatica;
  . circuito di controllo della soglia minima di tensione e di insezione della lampada;
  . accumulatore ermetico al Nichel / Cadmio o al Pb, per una autonomia minima di 60';
  . inverter elettronico (solo in presenza di lampade con reattore convenzionale);
  . dispositivo inibizione d' emergenza da comando centralizzato;
  . fusibile di protezione e spia di presenza tensioni;

. possibilità di mantenere due alimentazioni provenienti da reti diverse, per il gruppo e per la lampada.

3.3.2 Interruttore crepuscolare con cellula fotoelettrica

- Per montaggio su guida DIN.
- A riarmo automatico.
- Possibilità di aprire e chiudere circuito con comando a pulsante.
- Cellula fotoelettrica da esterno in custodia IP 55.
- Soglia regolabile da 2 a 200 lux.
- Portata del contatto 5 A a 250 V.
- Possibilità di comandare dei contattori.

3.3.3 Orologio programmatore

- Per montaggio su guida DIN.
- Riserva di carica : 100 h.
- Capacità : 8 programmi giorno / settimana.
- Contatti disponibili in commutazioni 10 A, 250 V · cos. fi 1 con temporizzazione 60 s.
- Possibilità di comandare dei contattori.
- Con commutatore: marcia / programma / arresto.
- Con tasto Estate / Inverno per cambio ora legale.
- Ritorno automatico al programma.

3.3.4 Variatore di luce per lampade ad incandescenza ed alogene, di piccola e media potenza

- Potenza regolata min / max : 100 ÷ 1200 W / 150 ÷ 2000 W;
- Potenziometro di regolazione : a rotazione / a cursore / a pulsante monostabile
- Possibilità eventuale di duplicare il comando con deviatore;
- Con fusibile di protezione;
- Montaggio incassato a parete o su quadro.

3.3.5 Variatore di luce per lampade ad incandescenza ed alogene, di forte potenza

- Potenza regolata : fino a 5000 W;
- Tipo di comando : · con potenziometro,
  · con pulsanti (anche a sfioramento),
  · con doppio pulsante (aumenta - diminuisce),
  · con cellula fotoelettrica,
  · con sensore infrarosso;

- Con fusibile di protezione;
- Con dispositivo antidisturbo;
- Montaggio a parete o all' interno dei quadri.

3.3.6 Sensore di presenza all' infrarosso per comando luce

- Assorbimento a riposo: 20 mA;
- Rivelatore I.R., sensore piroelettrico e lente Fresnel;
- Campo di azione : ≥ 7.5 m;
- Sensore crepuscolare regolabile da 10 a 300 lux;
- Regolazione del tempo di accensione tra 5 e 150 sec.;
- Montaggio incassato o sporgente a parete in apposita custodia.

4. Prescrizioni di posa

- Impianti interni:
  - incassati a filo nei controsoffitti o nelle strutture;
  - fissati a plafone o a parete o su supporti naturali;
  - sospesi a plafone o su supporti naturali;
  - fissati ai condotti sbarre con le apposite staffe;

- Impianti esterni:
  - direttamente a plafone o a parete con elemento di supporto specifico (tasselli, staffe, bracci tubolari o sagomati ecc.);
  - direttamente a pavimento tramite dima d' ancoraggio;
  - su palo, sia di testa sia su bracci;

- Collegamenti realizzati mantenendo il grado di protezione dell' apparecchio, sezione minima 1,5 mm², con conduttore.

N.B.: <u>Prima dell'acquisto di tutti i vari corpi illuminanti di appalto, dovrà essere fornita tassativamente dalla ditta appaltatrice la scheda tecnica di prodotto proposto in eventuale alternativa a quello di riferimento di progetto e dovrà essere eseguita l'installazione campione di ogni tipologia, solo dopo tale verifiche e prove la direzione lavori potrà approvare i corpi illuminanti proposti e campionati.</u>

5. Modalità di collaudo

5.1 Prove di officina

- Da eseguire nello stabilimento di costruzione e consistenti nelle prove esplicitate dalle Norme CEI applicabili;

5.2 Collaudi dopo la posa in opera

· Verifica qualitativa e quantitativa;
· Prova in tensione, misura della caduta di tensione;
· Misura dei parametri illuminotecnici (illuminamento, uniformità, eventualmente delle luminanti).

6. Documentazione specifica da produrre

- Cataloghi degli apparecchi, delle lampade e degli ausiliari.
- Tabelle tecniche e dimensionali, calcoli illuminotecnici.
- Eventuali certificati di prova su prototipi.
- Istruzioni per l' assiemaggio e la manutenzione.
- Elenco delle parti di ricambio consigliate per la messa in servizio e per due anni di esercizio nonchè degli attrezzi necessari per effettuare interventi di riparazione.

E81a - ALLACCIAMENTO UTENZE B.T.

1. Oggetto della specifica

Modalità di realizzazione delle connessioni terminali a utenze B.T. quali.: motori normali, utenze F.M. trifasi e monofasi, prese, apparecchi di illuminazione, strumentazione, ecc..

2. Riferimento a norme e specifiche

2.1 Norme

Norme CEI applicabili per ogni tipologia di materiale impiegato negli allacciamenti.

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

Leggi antinfortunistiche applicabili in vigore.
Tabelle UNEL correlate.
Si intendono richiamate anche le norme riportate sulle specifiche sotto elencate.

2.2 Specifiche

E51a - Cavi per energia e segnalazione e B.T.
E53a - Condotti portacavi

3. Caratteristiche tecniche e costruttive

3.1 Allacciamento di utilizzatore fisso (motore o simile) monofase, trifase o trifase con neutro, con o senza conduttore di terra

- Con cavo multipolare (grado di isolamento 0,6/1 kV) posato in vista.
- Con cavo multipolare (grado di isolamento 0,6/1 kV) o con conduttori unipolari (grado di isolamento 450/750 V) infilati in guaina flessibile di coerente diametro, di uno dei seguenti tipi:
    - in PVC;
    - in acciaio zincato con o senza rivestimento in PVC.

- Con o senza sezionatore locale di sicurezza di coerente portata.
- Grado di protezione minimo IP40 o IP44.

3.2 Allacciamento di apparecchio di illuminazione, presa a spina, comando luce o apparecchio ausiliario

- Con cavo multipolare (grado di isolamento 0,6/1 kV) posato in vista;

- Con cavo multipolare (grado di isolamento 0,6/1 kV) o con conduttori unipolari (grado di isolamento 450/750 V) infilati in condotto portacavi di coerente diametro, di uno dei seguenti tipi:
    - tubazione rigida in PVC posata in vista;
    - tubazione flessibile in PVC posata sotto traccia;
    - guaina flessibile in PVC posata in vista;
    - tubazione rigida in acciaio zincato elettrosaldato posata in vista;
    - guaina flessibile in acciaio zincato con o senza rivestimento in PVC;

- Con cavo multipolare, grado di isolamento 450/750 V, posato in vista e terminato con presa di tipo irreversibile (solo per apparecchi illuminanti);
    - Grado di protezione minimo IP40 o IP44.

4. Prescrizioni di posa

- Tubazioni rigide e guaine flessibili dimensionate in modo da consentire un agevole infilaggio e sfilaggio dei cavi e dei conduttori e sempre provviste di raccordi ed eventuali adattatori in modo da garantire il raggiungimento del grado di protezione richiesto lungo tutto il percorso e in corrispondenza delle connessioni sia lato alimentazione sia lato utenza. Percorsi delle guaine flessibili e dei cavi in vista limitati al minimo necessario per evitare il ripercuotersi di eventuali vibrazioni verso la parte fissa dell'impianto, con curve e anse realizzate in modo da rispettare le prescrizioni sui raggi minimi di curvatura dei cavi contenuti.

- Cavi in vista fissati in modo da non far gravare il peso del cavo sulle connessioni.

- Cavi con guaina predisposti in corrispondenza delle connessioni con rimozione di breve tratto di guaina, nastratura e intestazione dei conduttori con capicorda o puntalini a compressione; conduttori senza guaina intestati con capicorda o puntalini a compressione.

- Allacciamento provvisto di conduttore di protezione per tutte le utenze per le quali è prescritto il collegamento a terra; derivazione del conduttore di protezione dalla dorsale effettuato senza interrompere la continuità metallica della dorsale; il cavallotto tra morsetti di terra è ammesso solo all'interno della stessa scatola portaprese, tra frutti prese adiacenti.

- Rispetto rigoroso delle norme per quanto riguarda la colorazione dei conduttori in relazione al servizio; non è ammessa la nastratura dei conduttori per ovviare a colorazioni non corrette.

- Sezionatori locali di sicurezza per motori e analoghe utenze da installare nelle immediate adiacenze dell'utenza servita, ovunque previsto dal progetto e comunque per tutte le utenze per le quali non è garantita la visibilità diretta dall'organo di sezionamento principale situato su quadro.

- Per ogni ambiente, grado di protezione degli allacciamenti non inferiore a quello dell'impianto a monte situato nello stesso ambiente.

5. Modalità di collaudo

Comprendono verifiche visive, rilievo dei dati, tarature delle protezioni, prove funzionali e misure.

5.1 Verifiche visive

- Corretto collegamento della messa a terra;
- Precisa installazione degli accessori di sospensione / ancoraggio e del serraggio dei raccordi;
- Corretta scelta del tipo di allacciamento rispetto all' ambiente ed al tipo di utenza collegata con: verifica del diametro della guaina / tubo, della sua lunghezza, dei raccordi, delle filettature, degli adattatori eventuali, della sezione dei conduttori o del cavo;
- Controllo dell' apparecchio o utenza collegata e del suo stato meccanico ed elettrico, degli imbocchi, della verniciatura;
- Accertamento delle chiusure, delle tenute.

5.2 Rilievo dei dati

- Rilievo dei dati degli apparecchi e delle utenze a cofronto con i dati progettuali; corretta targhettatura delle utenze, con l' assegnata sigla, dove è previsto, e contrassegnatura dei cavi e conduttori di alimentazione.

5.3 Taratura delle protezioni

- Controllo della corrente nominale degli interruttori, contattori, fusibili di potenza e ausiliari.

- Controllo delle caratteristiche dei relè di protezione e verifica della loro coerente taratura con le caratteristiche elettriche del carico sotteso.

5.4 Prove funzionali e misure

- Misura della resistenza d' isolamento dei cavi e conduttori prima del loro allacciamento: misura della resistenza d' isolamento delle utenze motrici.
- Prova dei circuiti ausiliari, con simulazione degli interventi.
- Accertamento del senso di rotazione delle fasi sulle prese tri - quadripolari.
- Messa in tensione delle apparecchiature e delle utenze con accertamento del corretto stato di funzionamento (efficienza, senso di rotazione, assenza di rumorosità, vibrazioni, ecc.).
- Misura delle tensioni a vuoto ed a carico, nel punto più lontano di ogni circuito.
- Misura delle correnti di spunto e di pieno carico.
- Misura dei livelli di illuminamento.
- Controllo, nei sistemi di distribuzione polifasi, dell' equilibrio dei carichi a piena potenza.

6. Documentazione specifica da produrre

- Dettagli grafici d' installazione tipici per le diverse tipologie d' allacciamento delle utenze con tabelle tecniche e dimensionali dei componenti.

- Tabelle preformate per la registrazione delle modalità di collaudo in opera.

E92a - CAVI E NASTRI SCALDANTI

1. Oggetto della specifica

Cavi e nastri scaldanti.

2. Riferimento a Norme e specifiche

I materiali devono essere progettati, costruiti e collaudati in conformità con le norme CEI applicabili in vigore ed in particolare con le seguenti:

- CEI 20.39: "Cavi ad isolamento minerale con tensione nominale non superiore a 750 V"

e inoltre IEEE 515/83 e successive varianti.

Devono essere considerate tutte le normative inerenti ai componenti ed ai materiali utilizzati nonchè le norme di legge per la prevenzione degli infortuni.

Tutti i cavi devono essere marcati provvisti di marchio IMQ o di contrassegno equivalente.

3. Caratteristiche tecniche

3.1 Dati tecnici

3.1.1 Cavi ad isolamento minerale

-	tensione nominale Uo/U	:	450/750 V
-	resistenza lineica di isolamento (20°C)	:	>1 Mohm/m
-	isolante	:	ossido di magnesio
-	densità (grado di compressione)	:	³ 2000 kg/m³
-	condicibilità termica	:	> 2.3 W/m.°C
-	rigidità dielettrica (900°C)	:	> 3000 V/mm

3.1.2 Nastri flessibili

-	tensione nominale Uo/U	:	450/750 V

3.2 Caratteristiche costruttive

3.2.1 Cavi ad isolamento minerale

Incluse nel paragrafo 2.
Cavi provvisti dei seguenti accessori:
- giunti freddi
- estremità fredde rigida o flessibile
- raccordi
- terminali

3.2.2 Nastri flessibili scaldanti

Nastri a emissione produzione di potenza costante per unità di lunghezza composti da :
- conduttori in rame stagnato
- elementi scaldanti in nichel cromo
- guaina esterna in PVC per temperature di lavoro fino a 100°C e in gomma siliconica per temperature di lavoro fino a 200°C.

Nastri provvisti dei seguenti accessori:
- nastri per il fissaggio
- morsettiere per cavi piatti su guida DIN.

4. Prescrizioni di posa

Conformi alle indicazioni del costruttore.

5. Modalità di collaudo

Le prove e verifiche da eseguire a posa effettuata sono:
- misura della resistenza di isolamento
- misura della potenza assorbita.

6. Oneri addizionali

In via indicativa, ma non esaustiva, è a carico dell'Appaltatore la fornitura della seguente documentazione:
- cataloghi
- tabelle tecniche dimensionali e di posa
- certificazioni di prove.

SPECIFICHE IMPIANTI SPECIALI

S26a - IMPIANTI DI COMUNICAZIONE INTERNA

1. Oggetto della specifica

Impianti citofonici.
Impianti videocitofonici.

2. Riferimento a norme e specifiche

- Certificazione UNI EN ISO 9001

- Specifica E51a - Cavi
- Specifica E56a - Condotti portacavi
- Specifica S01a - Cavi telefonici e speciali
- Specifica S61a - Cassette di derivazione - morsettiere

3. Caratteristiche tecniche

3.1 Generalità

Cablaggio degli apparecchi dell'impianto con gli appositi cavi speciali coassiali e non, di sezione adatta a contenere le impedenze delle linee nei limiti accettabili in funzione della distanza e della tipologia dei segnali trasmessi.

Posa dei cavi di segnale entro condotti ad essi dedicati.

Alimentazione di energia elettrica a telecamere, amplificatori, lampade per l'illuminazione della ripresa televisiva ecc. con linee sezionate protette e controllate da apposito quadro di distribuzione.

3.2 Alimentatore citofonico

Alimentatore citofonico completo di trasformatore, circuiti elettronici e morsettiera. Trasformatore autoprotetto da cortocircuiti e sovraccarichi sia sul primario sia sul secondario :

Morsetti :
- comune per alimentazione serratura elettrica, alimentazione fonica, lampade illuminazione pulsanti, chiamate, circuiti interni relè ausiliari;

- alimentazione fonica e circuiti interni relè ausiliari autoprotetta da cortocircuiti e sovraccarichi;
- alimentazione autoprotetta da cortocircuiti e sovraccarichi per:
  lampade illuminazione, serratura, ronzatori o suonerie di servizio;
- alimentazione fonica autoprotetta da cortocircuiti e sovraccarichi per impianti di intercomunicanti non selettivi;
- collegamento primario trasformatore alla rete 230V 50/60 Hz.

Montaggio a parete con viti e tasselli o su guida DIN 35.

3.2.1 Posto esterno citofonico

Pulsantiera di tipo componibile comprendente :

- scatole da incasso con placca in profilato di alluminio;
- custodie antipioggia da incasso o da cancello;
- moduli completi di griglia per unità fonica con 1 o 2 pulsanti;
- moduli da 1 a 4 pulsanti ;
- moduli copriforo o con targa illuminabile.

Morsetti :

- Uscita pulsanti;
- Alimentazione lampada illuminazione modulo e LED per pulsante;
- Comune pulsanti;
- Comando relè luce scale e illuminazione temporanea pulsantiera;
- Alimentazione lampada illuminazione modulo;
  Alimentazione LED per pulsante.
  Installazione: . incassata a parete
  . su colonnina
  . a parete fuori muro

Distanza della griglia fonica da pavimento : 150 cm

3.2.2 Unità fonica

Costituita da :

Microfono ed altoparlante amplificati.

Morsetti :

- alimentazione 8 Vcc;

- 2 uscite microfono per regolazione discreta 100%-60% con ponticello;

- 2 uscite altoparlante per regolazione discreta 100%-60% con ponticello.

3.2.3 Posto interno citofonico

Costituito da :

- un pulsante per il comando apriporta in impianti con posto esterno o per la chiamata centralino;

- ronzatore incorporato.

Morsetti :

- collegamento microfono;
- collegamento ricevitore;
- comune per circuito fonico, segnale di chiamata e comando apriporta;
- ingresso segnale di chiamata dal posto esterno;
- comando apriporta.

Installazione a parete con viti e tasselli.

3.2.4 Centralino citofonico da portineria

Caratteristiche :

- conversazione possibile fra: posto esterno/centralino; posto esterno/derivato; centralino/derivato e viceversa;

- indicazione delle chiamate dei derivati tramite ronzatore e LED. Quando un utente solleva il microtelefono si ha l'indicazione luminosa tramite LED a fianco del tasto corrispondente all'utente chiamante e premendo l'apposito pulsante si ha la chiamata tramite ronzatore. L'indicazione luminosa compare anche se il centralino è già impegnato in una conversazione e permane fino a quando l'utente tiene sollevato il microtelefono;
- segreto di conversazione fra centralino e derivati;

- due diversi modi di lavoro: GIORNO e NOTTE;

- diodi a corredo per derivati.

Morsetti :

- collegamento microfono;
- collegamento ricevitore;
- alimentazione lampade illuminazione pulsanti (con centralino in commutazione NOTTE);
- comando apriporta (con centralino in commutazione NOTTE);
- comune per alimentazione fonica e circuiti interni centralino;
- LED e alimentazione fonica centralino;
- entrata 12V AC per comando apriporta, lampade illuminazione pulsantiera, segnali di chiamata;
- alimentazione pulsanti posto esterno (con centralino in commutazione NOTTE);
- comune per segnale di chiamata al centralino (in commutazione GIORNO) e per comando apriporta (in commutazione notte);
- collegamento per chiamata al centralino anche in commutazione NOTTE;
- collegamento ricevitore centralino;
- comune ricevitore e microfono centralino;
- collegamento microfono centralino;
- collegamenti ricevitori dei citofoni e indicazione luminosa di chiamata (LED) al centralino;
- collegamento microfoni dei citofoni e segnale di chiamata dal centralino al derivato.

3.2.5 Alimentatore Videocitofonico

Alimentatore videocitofonico completo di circuiti elettronici morsetteria e trasformatore autoprotetto contro le sovracorrenti sia su primario che su secondario.

Morsetti :

- comune c.a.
- comune c.c.
- alimentazione autoprotetta da corto circuito per:
  lampade illuminazione pulsantiera, resitenza di riscaldamento, unità fonica, illuminazione campo ripresa, serratura elettrica;
- alimentazione posti interni, derivatori ecc.

Installazione su guida DIN 35 o a parete.

3.2.6 Posto esterno videocitofonico

Come posto esterno citofonico in versione antivandalo ma con modulo per gruppo fonico e telecamera.

3.2.7 Telecamera

Telecamera CCD con obbiettivo 8,5 mm F 1,5 apertura 90°.

Caratteristiche :

- alimentazione 15÷24V cc;
- assorbimento apparecchio accesso ≤150 mA;
- standard di scansione 625 linee/50 semiquadri/s;
- frequenza orizzontale 15625 Hz;
- frequenza verticale 50 Hz;
- definizione al centro dell'immagine >380 linee;
- illuminazione minima 5 lux;
- campo di regolazione automatica della luminosità da 5 lux a 80000 lux;
- uscita video 1 Vpp su 75 ohm;
- tempo di accensione < 6 s;
- temperatura di funzionamento -20° a +50°C.

Morsetti :

- cavo coassiale: schermo;
- cavo coassiale: segnale video;
- comune;
- alimentazione temporizzata telecamera;
- stand-by telecamera;
- sincronismi di quadro.

3.2.8 Posto interno videocitofonico

Caratteristiche :

- autoprotetto da corto circuito e sovraccarico tramite PTC
- assorbimento apparecchio acceso ≤ 450 mA
- schermo 4" piatto
- tempo di accensione 6" circa
- ampiezza segnale video in entrata 1 V p.p. videocomposto 50 Hz
- standard televisivo 625 linee

- inserzione temporizzata 60" circa; azionando la serratura elettrica si provoca lo spegimento prima della temporizzazione
- fonica con segreto di conversazione

Morsetti :

- alimentazione;
- ingresso segnale video polarità positiva;
- ingresso segnale video polarità negativa;
- uscita segnale video polarità positiva;
- uscita segnale video polarità negativa;
- ingresso accensione dall'interno;
- uscita per 3 monitor in parallelo;
- uscita per suoneria supplementare;
- uscita per relè luce scale;
- inserzione monitor e comando chiamata dal posto esterno;

4. Prescrizioni di posa

Incluse nel paragrafo 3.

5. Modalità di collaudo

- verifica dei collegamenti
- verifica di funzionamento
- prove di isolamento

6. Oneri addizionali

In via indicativa, ma non esaustiva, è a cario dell'appaltatore la fornitura della seguente documentazione:

- disegni d'assieme e di installazione
- caratteristiche costruttive e funzionali dei componenti
- manuali di esercizio e manutenzione
- elenco delle parti di ricambio per due anni di esercizio.

S91a - SISTEMA DI CABLAGGIO STRUTTURATO

1. Oggetto della specifica

Sistemi di cablaggio per reti integrate di telecomunicazione di tipo locale (LAN-Local Area Network).

2. Riferimenti a Norme e specifiche

Per le caratteristiche fisico - topologiche e prestazionali del cablaggio:

– EIA/TIA 568A/B "Commercial Building Telecommunications Wiring Standard"
– EIA/TIA TSB36 "Additional Cable Specifications for Unshielded Twisted Pair Cables"
– EIA/TIA TSB40 "Additional Transmission Specification for Unshielded Twisted-Pair connecting hardware"
– ISO/IEC 11801 "Generic Cabling for Customer Premises Cabling"

Norme di carattere generale sui cavi:

- CEI 20-22 "Prove dei cavi non propaganti l'incendio."
- CEI 20.35 "Prove su cavi elettrici sottoposti al fuoco..."
- CEI 20-37 I-II-III "Prove sui gas emessi durante la combustione."
- CEI 20.38 "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio...."
- CEI 46 1÷10 "Cavi simmetrici e coassiali, cordoni, fili, guide d'onda e connettori per radiofrequenza"
- CEI-UNEL 35375 "Cavi per energia isolati..."

Altre norme:

– CEI 103 "Impianti telefonici interni"
– CENELEC 55022 "EMC - Compatibilità Elettromagnetica"
– Cerificazione UNI EN ISO 9001

2. Caratteristiche tecniche generali

Sistema di cablaggio strutturato adatto per la distribuzione di fonia e/o dati, costituito da:

- dorsali di fonia
- dorsali dati.

- armadi di distribuzione di area completi di moduli di attestazione dei cavi sia di dorsale che di utenza;
- sistema di cablaggio orizzontale;
- prese telematiche;

I moduli di attestazione dei cavi, le prese telematiche, i cavi destinati a realizzazione della connessione tra le prese moduli e prese telematiche di utenza devono e tutte le parti accessorie devono essere certificati per la realizzazione di un cablaggio almeno di cat. 5 (EIA/TIA) o cat. D (ISO/IEC).

Questo requisito decade solo per le dorsali di fonia realizzate in cavi di tipo multicoppia in rame.

3. Dorsali dati

1.1 Fibra ottica

La giunzione tra il centro stella ed i vari armadi di distribuzione, potrà essere effettuata mediante fibra ottica di tipo multimodale, 62,5 ÷ 125 , che si attesta a connettori SC all'interno degli armadi di nodo. Ogni giunzione sarà formata da dodici fibre di tipo loose per interni, divise in due gruppi di sei, con guaina interna in polietilene antiumidità e guaina esterna in materiale autoestinguente LSF-OH.

3.2 Cavi in rame Categoria 5

Solo con specifica autorizzazione la distribuzione primaria potrà essere realizzata in rame, purchè vengano impiegati cavi UTP, in categoria 6, con le seguenti caratteristiche:

- numero coppie:	20
- tipo conduttore:	rame solido 23AWG
- tipo guaina:	LS0H
- temperatura di esercizio:	-20°C ÷ +70°C
- colorazione coppie:	secondo EIA/TIA o ISO/IEC
- attenuazione a 20Mhz:	max 7,7 dB/100m
- attenuazione a 100Mhz:	max 17,40 dB/100m
- impedenza caratteristica da 1 a 100Mhz:	100 Ohm ± 5 Ohm

– Cavi Ethernet, secondo norma CPR (tipo a bassa emissione di gas e fumi tossici - LSOH)

Modalità specifiche di posa:
- attestazione dei cavi dal lato armadio e dal lato utenza senza l'uso di particolari attrezzature, attestazione eseguita a standard EIA/TIA568A;
- posa fissa in passerella e/o tubazione.

4. Dorsali fonia in rame

Costituisce la rete primaria in rame dedicata alla fonia, che collegherà in modalità stellare i permutatori di area con il permutatore generale della centrale telefonica. Tale rete sarà costituita da cavi telefonici (tipicamente 50/100 coppie), categoria 3, in numero pari al numero di utenze per armadio, maggiorato del 20%.

Vengono impiegati cavi di tipo telefonico con conduttori in rame del diametro pari a 6/10 di mm in esecuzione a secco.

Cavi con potenzialità pari o superiore alle 20cp costituiti da conduttori isolati in polietilene solido (PE) con formazione a coppie e cordatura a gruppi.

Caratteristiche di protezione meccanica garantite da nastro di alluminio avvolto ad elica e da una guaina esterna in materiale plastico caratterizzato da bassa tossicità ed alta estinguenza.

4.1 Modalità di posa

Modalità di posa dei cavi di dorsale:
- tratti di dorsale in pezzatura unica;
- rispetto dei raggi di curvatura;
- identificazione di ciascun cavo, lungo il percorso ed alle estremità, mediante apposite targhette solidamente fissate sul cavo stesso, riportanti indicazioni atte alla rapida identificazione del cavo all'interno del sistema;
- conduttore di protezione e schermo metallico collegato a terra sul telaio permutatore.
- posa fissa in tubazioni o passerelle portacavi.

4.2 Attestazioni

Negli armadi di permutazione i cavi si attestano in sequenza, partendo dalla prima coppia in alto da sinistra a destra, dall'alto in basso fino ad esaurimento delle coppie disponibili.

Non é ammesso attestare un cavo su due montanti, spezzando la sequenza delle coppie.

Le coppie di riserva, attestate ad un solo terminale, e quelle morte cioè non collegate a nessuna delle due estremità vanno isolate tra loro e verso terra e devono essere raggruppate con fasciature di separazione.

5. Armadi di distribuzione di area

Gli armadi di distribuzione di area contengono i pannelli di attestazione della distribuzione primaria (fibra o rame) e tutti i pannelli di permutazione e distribuzione verso la distribuzione secondaria di edificio.

Gli armadi, in lamiera di acciaio, sono configurati con unità standard rack 19" e sono realizzati secondo le norme IEC 297-2, dotati di porta anteriore trasparente e posteriore chiusa, entrambe con serratura, fianchi facilmente asportabili dall'esterno, possibilità di essere interconnessi rigidamente, areazione posteriore e superiore ed entrata cavi dal basso.

I pannelli di permutazione sono realizzati mediante patch panel UTP RJ45 categoria 5, in quantitativo sufficiente a permutare un numero di prese pari agli interni telefonici previsti nell'edificio, con spazio libero all'interno dell'armadio per ampliamenti futuri pari almeno al 25%.

All'interno dell'armadio, la distribuzione verso la centrale telefonica avviene attestando i cavi posteriori dei patch panel lato centrale su permutatori a striscia tipo AT&T, installati nella parte posteriore dell'armadio, dai quali si dipartono i cavi multicoppia che si attestano sul permutatore principale.

I patch panel devono rispondere allo standard TIA/EIA 568A, alle specifiche di trasmissione Classe D della norma Cenelec EN50173 ed allo standard ISO/IEC 11801.

Gli armadi devono essere predisposti per l'alloggiamento di eventuali dorsali dati in fibra ottica e di apparati attivi e passivi della rete dati per la gestione di una rete locale.

Modalità di esecuzione:

- armadio ripartitore di tipo murale dotato di telaio, staffe ed accessori per il fissaggio a muro;
- armadio ripartitore da pavimento a standard rack 19";

Dimensionamenti in base alle linee attestate:

- armadio di tipo A: armadio fino a 20 punti di accesso;
- armadio di tipo B: armadio fino a 40 punti di accesso;
- armadio di tipo C: armadio fino a 60 punti di accesso;
- armadio di tipo D: armadio fino a 80 punti di accesso;
- armadio di tipo E: armadio fino a 100 punti di accesso;
- armadio di tipo F: armadio fino a 120 punti di accesso;
- armadio permutatore telefonico generale.

Le dimensioni fisiche devono essere definite e coordinate, in fase di installazione, tenendo conto delle caratteristiche dimensionali dei vani tecnici destinati ad ospitare questi servizi e di eventuali altri servizi che condividono lo stesso spazio.
Dotazione degli armadi di tutti gli accessori necessari: collegamenti di terra, spazi per l'installazione di eventuali filtri di protezione delle linee, quaderno di permutazione e dei supporti per la distribuzione ordinata dei cavi ecc.

5.1 Modulo di attestazione cavi

Modulo a cui si attestano i cavi per la distribuzione orizzontale e i cavi di dorsale.

Costituito da un telaio di elevate caratteristiche di robustezza meccanica in metallo o plastica, sul quale vengono montati i sotto moduli di attestazione cavi in gruppi a modularità costante (a gruppi di 5, di 8 o 12 per fila).

Il telaio é di tipo modulare ed impilabile al fine di raggiungere il numero di attestazioni adeguato alle esigenze di impianto.

Caratteristiche:
- sotto moduli di attestazione linee (prese) in grado di supportare un punto di accesso alla rete (attestazione di un cavo 4cp);
- sotto moduli con morsettiere di attestazione cavi del tipo a perforazione di isolante;
- sistema di identificazione delle prese mediante settore porta cartellini personalizzabile.

5.2 Armadio permutatore telefonico generale

Armadio di permutazione posto a corredo della centrale telefonica, oltre alle caratteristiche tecniche generali descritte alle voci precedenti presenta una conformazione a comparti modulari e settori distinti (non necessariamente segregati tra loro) per l'attestazione delle linee esterne fornite dall'Ente gestore del servizio di telefonia pubblico, delle linee interne lato centrale e delle linee interne lato rete di distribuzione interna. Ogni settore dimensionato per almeno il 30% in più rispetto alle richieste iniziali.

La fornitura include tutte le attestazioni ad eccezione di quelle fornite dall'Ente gestore del servizio di telefonia pubblico, attestate da quest'ultimo.

5.3 Cordoni di permuta

Cavo a una o più coppie terminato con opportuno connettore destinato a realizzare la connessione tra le coppie di dorsale e le utenze di campo dentro l'armadio ripartitore d'area.
Tipologie:
- ad una coppia, lunghezze 500mm, 1000mm, 2000mm;
- a due coppie, lunghezze 500mm, 1000mm, 2000mm;
- a quattro coppie, lunghezze 500mm, 1000mm, 2000mm.

6. Cavo per la distribuzione secondaria in rame UTP

Cavo a 4 coppie binate idoneo a supportare frequenze di trasmissione fino a 100Mhz (cat. 6).
Caratteristiche fisiche del cavo:

- numero coppie:	4
- tipo conduttore:	rame solido 23AWG
- tipo guaina:	LS0H
- temperatura di esercizio:	-20°C ÷ +60°C
- colorazione coppie:	secondo EIA/TIA o ISO/IEC
- attenuazione a 20Mhz:	max 7,7 dB/100m
- attenuazione a 100Mhz:	max 17,40 dB/100m
- impedenza caratteristica da 1 a 100Mhz:	100 Ohm ± 5 Ohm

Modalità specifiche di posa:
- attestazione dei cavi dal lato armadio e dal lato utenza senza l'uso di particolari attrezzature, attestazione eseguita a standard EIA/TIA568A;
- posa fissa in passerella e/o tubazione.

7. Prese telematiche

Prese presa per cablaggio strutturato certificate categoria 5, adatta ad essere inserita nelle scatole o nelle torrette occupando un modulo.
Lato utente costituito da un connettore RJ45, lato connessioni costituito da morsettiera a perforazione di isolante.

8. Modalità di installazione

Conformi alle prescrizioni del costruttore.

In posizioni tali da garantire la completa accessibilità per manutenzione e sostituzione.
In posizioni tali da evitare mutue influenze (calore, vibrazioni, campi elettromagnetici diversi) in grado di provocare il declassamento delle prestazioni nominali indicati dalle norme.
Tutti i componenti dell'impianto devono essere identificati mediante apposite targhette, in particolare:

- tutti i cavi devono essere identificati da opportune fascette di identificazione solidamente fissate ai cavi stessi e riportanti indicazioni atte alla rapida ed univoca identificazione del singolo cavo all'interno del sistema;

- le prese di utente, il cablaggio orizzontale e le prese sui moduli di attestazione negli armadi di permutazione devono essere identificati con criteri che garantiscano una corrispondenza univoca tra le prese d'utente e le prese all'interno dell'armadio nonché della singola tratta all'interno del sistema.

Il dimensionamento degli armadi di permutazione deve essere definito e coordinato tenendo conto delle dimensioni fisiche dei vani tecnici e di eventuali altri servizi che condividono lo stesso spazio.

Il sistema di cablaggio, essendo tipicamente di tipo proprietario, deve essere posato da personale dipendente da impresa certificata per l'installazione del tipo di cablaggio selezionato (tra quelli presentii sul mercato) la quale al termine dell'installazione deve rilasciare l'apposita certificazione.

Poiché il sistema di cablaggio costituisce anche la rete per la distribuzione dei servizi di fonia si richiede che sia posato da personale dipendente da impresa autorizzata dal Ministero PP.TT. con licenza di 1° grado per gli impianti telefonici.

9. Modalità di collaudo

Prova esaustiva di tutti i cavi che realizzano sia il cablaggio orizzontale che i montanti di fonia dopo la posa e l'attestazione.

Sulle dorsali telefoniche, nel caso di coppie guaste, sostituzione delle stesse con le coppie di scorta e e segnalazione scritta del numero e della posizione dei conduttori guasti alla committente.

Sul cablaggio orizzontale ove é richiesto il raggiungimento delle prestazioni di cat.5 (EIA/TIA) o cat. D (ISO/IEC11801), esecuzione dei test come da normativa con strumentazione adeguata.

10. Oneri addizionali

In via indicativa, ma non esaustiva, è a carico dell'Appaltatore la fornitura della seguente documentazione:

- certificati delle prove di accettazione
- certificati relativi alle prove di tipo eseguite sui prototipi e dichiarazione di conformità delle apparecchiature fornite con i prototipi.
- disegni d'assieme
- caratteristiche costruttive e funzionali dei componenti
- manuali di esercizio e manutenzione

- elenco delle parti di ricambio per due anni di esercizio.

S92a - SISTEMA TELEFONICO

1. Oggetto della specifica

Apparecchiature per la realizzazione di sistemi di comunicazione integrati fonia-dati a standard ISDN e conforma ai livelli ISO-OSI.

2. Riferimento a norme e specifiche

- Principi guida: Circolare Ministeriale n. 51223 del 21 maggio 1990, emessa dal Ministero per la Funzione Pubblica e relativa ai criteri di progettazione per i sistemi di telecomunicazione cosìddetti "APERTI", con particolare riferimento agli obiettivi di standardizzazione per la interoperabilità tra ambienti secondo il modello ISO-OSI.

- Norme ASST, CEI.

- Certificazione UNI EN ISO 9001

- Specifica E51a – Cavi
- Specifica E56a - Condotti portacavi
- Specifica S01a - Cavi telefonici, dati e speciali secondo norma CPR (tipo a bassa emissione di gas e fumi tossici - LSOH)

3. Caratteristiche tecniche e costruttive

3.1 Generalità

La centrale telefonica è costituita dall'insieme delle componenti hardware e software necessarie per consentire la comunicazione di fonia e dati e l'implementazione di tutte le funzionalità indicate dall'utente.

Requisiti:

. Sistema a logica distribuita, ciascuna unitá componente controllata da un sistema multiprocessore. Sistema equipaggiato con tutti gli elementi necessari per l'elaborazione delle chiamate (circuiti di memoria, circuiti di servizio, circuiti di linea e derivazione). Il blocco o l'avaria di un modulo non deve pregiudicare il corretto funzionamento del sistema.
. Sistema di commutazione eseguito tramite matrice a divisione di tempo, non bloccante a piena accessibilità, da 1024*1024 time slot.

. Software di funzionamento e dati di configurazione risidenti su memoria RAM: programmi di autodiagnostica in grado di rilevare istantaneamente qualsiasi tipo di malfunzionamento. Nel caso in cui il guasto sia di natura software il sistema provvede automaticamente alla sua correzione.

. Consolle di gestione: basata su una interfaccia utente di tipo "user-friendly" (es. ambiente ad icone e finestre). Requisiti minimi assicurati: rilevazione allarmi, configurazione del sistema, misure di traffico, documentazione degli addebiti.

. Sistema di documentazione addebiti: hardware e software necessario per la realizzazione di questo servizio; informazioni raccolte su una uscita seriale ed inviate al sistema di gestione per le elaborazioni successive.

. Copia di sicurezza del software e dei dati di configurazione del sistema sono disponibili su supporto magnetico (hard disk).

. Per ogni unitá di commutazione devono essere duplicate gli organi di governo e controllo: CPU, memorie, matrice di commutazione.

. Funzioni di collegamento con sistemi wireless privati. Accesso alla centrale realizzato tramite rete microcellulare funzionante sulle frequenze di 1880/1900Mhz, a specifica DECT-ETSI.

. Interfaccia verso Host computer a standard ECMA-CSTA.

. Possibilitá di utilizzare blocchi funzionali per la gestione di servizi di office automation (Automatic call Distribution, Voice & Fex Mailing ecc.).

. La ditta può proporre, sulla base delle caratteristiche dei propri prodotti, l'architettura che riterrà più consona, valutando in quale misura e in che modo le funzionalità richieste sono implementate, fornendo in ogni caso una adeguata documentazione.

3.2 Servizi erogati

3.2.1 Servizi fonia

I servizi sono ripartiti in: servizi di sistema, di operatore, di utente.
L'elenco dei servizi minimi richiesti è riportato in scheda tecnica rispettivamente con i codici SI, OP, UT.
La ditta può aggiungere altri servizi che ritiene significativi.

3.2.2 Trasmissione dati e servizi relativi

Il sistema di comunicazione deve poter essere utilizzato in modo soddisfacente non solo per applicazioni di fonia, ma anche per trasmissione dati.

Il sistema deve potersi interporre tra i terminali o fra eventuali elaboratori dedicati e gli elaboratori principali fornendo la struttura di trasporto a livello fisico, consentendo l'eliminazione delle linee di trasmissione dati dedicate ed i relativi modem ed assicurando una velocità di trasmissione di almeno 48 Kbps in modalità sincrona e 19,2 Kbps in modalità asincrona.

L'elenco dei servizi richiesti è riportato di seguito e sintetizzato nella scheda tecnica.

La ditta può aggiungere altri servizi che ritiene significativi.

Codice		Descrizione
DT001	.	Collegamento di stazioni integrate costituite da terminale e telefono numerico con interfaccia dati integrata V.24, V.28, ISO 2110. Flusso dati ammesso: 48 Kbps in modalità sincrona. La stazione integrata utilizza per il collegamento un solo doppino telefonico.
DT002	.	Porte asincrone configurabili via software da terminale di gestione apposito o terminale utente.
DT003	.	Collegamento di dispositivi per solo traffico dati su singolo doppino telefonico in grado di gestire flussi dati fino a 19.2 Kbps asincrono e 64 Kbps sincrono, con interfacce V.24, V.28, ISO 2110 oppure V.35.
DT004	.	Collegamento di dispositivo per solo traffico dati su singolo doppino telefonico in grado di gestire l'interfaccia V.25bis e relativo flusso dati fino a 19 Kbps.
DT005	.	Collegamento per interfacciamento al sistema di modem serie CCITT/Vx sincroni e asincroni (linea commutata/linea dedicata) con singolo doppino telefonico.
DT006	.	La gestione di eventuali code di attesa (prenotazione su utente dati occupato) per accesso a modem, host.
DT007	.	La gestione a contesa per accesso a modem, host e terminali.
DT008	.	L'integrazione di dispositivi per la gestione automatica di telex e teletex da ogni personal computer collegato al sistema stesso.
DT009	.	L'integrazione di dispositivi di posta vocale evoluti per svolgere funzioni di memorizzazione messaggi, segreteria telefonica centralizzata, servizio dettatura.
DT010	.	L'integrazione di dispositivi per interfacciamento a reti con protocolli X.25, X.28, X.29, con conseguente possibilitá di collegamento verso banche dati esterne che utilizzano la rete a commutazione di pacchetto.
DT011	.	L'integrazione di convertitori di protocollo indicando le varie possibilitá del sistema ad operare rispetto ad ambienti diversi.
DT012	.	Accodamento e richiamata automatica quando la porta dati dell'elaboratore o della risorsa richiesta risulta occupata.
DT013	.	Selezione abbreviata per dati.
DT014	.	Risposta automatica dell'apparato di interfacciamento.
DT015	.	Collegamenti preassegnati a linee calde.
DT016	.	Selezione telefonica anche da tastiera del terminale.
DT017	.	Disconnessione del terminale da una risorsa comune quando per un periodo di tempo prefissato non viene instaurata nessuna trasmissione dati.

3.3 Altre caratteristiche

3.3.1 Connettivitá

Il collegamento verso reti pubbliche e/o private va riferito alle seguenti aree principali:

1) Area pubblica
   a) Connettivitá ISDN (CCITT Q.931) verso rete pubblica.

2) Area privata
   a) Connettività ECMA Q-SIG verso reti private.
   b) Connettività BTNR 188 (DPNSS).

3.3.2 Flessibilità, modularità e sviluppi

Massima flessibilitá e modularitá delle risorse hardware e software. L'espansione avviene attraverso l'aggiunta di semplici schede al sistema ed una elementare riconfigurazione attraverso il software di gestione.

Il sistema non deve essere affetto da obsolescenza: ogni volta che verrá rilasciato un aggiornamento la sua implementazione si attua mediante le necessarie modifiche dell'hardware e il rilascio della nuova versione dei programmi di gestione software.

3.4 Alimentazioni

Il sistema di alimentazione deve garantire requisiti di rapporto segnale-rumore conformi alla normativa in modo che sia garantita la completa immunitá ai disturbi di natura elettrica.

Il sistema é dotato di batterie tampone in grado di garantire la continuitá di servizio per un tempo non inferiore a 8 ore continuative.

3.5 Permutatore generale

Permutatore generale a corredo della centrale costituito da armadio a comparti modulari in lamiera per posa a pavimento provvisto di montanti per il supporto delle strisce di morsetti di attestazione e permutazione dei cavi telefonici e di supporti per la disposizione ordinata dei cavi. Conformazione del permutatore a settori distinti (non necessariamente segregati fra loro) per l'attestazione delle linee esterne, delle linee interne lato centrale e delle linee interne lato rete di distribuzione interna. Ogni settore dimensionato per almeno il 30% in piú rispetto alle richieste iniziali.

Dotazione del permutatore di tutti gli accessori necessari: collegamenti di terra, spazi per l'installazione di eventuali filtri di protezione delle linee esterne, quaderno di permutazione, targhette numerate di identificazione dei morsetti, utensili per l'attestamento dei cavi, ecc.

Inclusione nella fornitura dell'attestamento di tutte le linee ad eccezione di quelle esterne fornite dall'Ente concessionario, attestate da quest'ultimo.

3.6. Apparecchi telefonici

Possibilitá di collegare sia apparecchi di tipo analogico decadico e multifrequenza che apparecchi numerici con evolute funzionalitá 2B+D.

Caratteristiche degli apparecchi riportate in scheda tecnica.

4. Prescrizioni di posa

Conformi alle prescrizioni normative e del fornitore.

5. Modalità di collaudo

- Verifica qualitativa e quantitativa della centrale e degli apparecchi, del permutatore generale e del sistema di alimentazione.
- Prove di funzionamento di tutti i servizi previsti sia a livello di centrale sia a livello di apparecchi.
- Collaudo Ente erogatore del servizio alla rete pubblica per l'attuazione dei collegamenti utenti.
- Prove di funzionamento in mancanza di tensione di rete e verifica d'autonomia delle batterie.

6. Documentazione specifica da produrre

- Documentazione completa di tutte le componenti hardware e software che sono utilizzate nella costruzione del sistema, mettendo in evidenza le potenzialità e gli sviluppi massimi realizzabili con le apparecchiature proposte.

- Omologazioni e/o certificazioni rilasciate dai preposti istituti a livello Europeo relative a:

  - flusso PCM 2 Mbps, segnalazione a norme ISPT, per collegamento a centrale urbana;
  - accesso primario ISDN CCITT Q.931 versione EUROISDN;
  - apparato cordless per PABX a standard Europeo ETSI-DECT;
  - certificazione di qualità in conformità alle norme ISO 9001.

- Elenco di referenze relativo alle implementazioni del PABX offerto, analogo a quello qui richiesto, completo di:
  . sede e nome del referente;
  . data di attivazione;
  . numero di utenti del sistema.

7. Schede tecniche

Le schede tecniche allegate vanno completate con le informazioni tecniche e dimensionali richieste.

S93a - IMPIANTO ANTENNA TV

1. Oggetto della specifica

Impianti di antenna per ricezione segnali video digitali e terrestri

2. Riferimento a norme e specifiche

- Certificazione UNI EN ISO 9001

- Specifica E51a - Cavi
- Specifica E56a - Condotti portacavi
- Specifica S01a - Cavi telefonici e speciali

3. Caratteristiche tecniche

3.1 Sistema aereo

- Antenne UHF
- Antenna VHF
- Antenna Parabolica ± 1,2 m
- Amplificatore LBN
- Sistema di supporto (Palo telescopico 6/8 m + Accessori)
- Supporti per il fissaggio delle antenne
- Cavo coassiale tipo H43 per la connessione alla centrale.

3.2 Centrale di testa

- Armadio contenitore in copertura metallica verniciato a fuoco ventilato con chiave di chiusura per montaggio apparecchi a rack "19
- Amplificatori AGC di canale
- Alimentatori
- Modulo finale di potenza
- Moduli di ricezione da satellite
- Filtri
- Modulo programmatore
- Accessori, supporti per i diversi moduli.

3.3 Rete distributiva

Prese terminali e derivatori

- Cavo coassiale tipo H43 e H125 con trattamento FRNC (antifiamma a bassa tossicità e bassa emissione di fumo), aggiornato alla norma CPR

- Connessioni e procedure posa conformi ai criteri del costruttore degli apparecchi

- Cavi con percorsi distinti dai cavi di energia, in condotti o passerelle riservati agli impianti speciali che siano tra loro compatibili.

2. Prescrizioni di posa

Incluse nel paragrafo 1.

3. Modalità di collaudo

- Verifica quantitativa e qualitativa

- Prove di tensione a frequenza industriale dei circuiti di alimentazione e misura della resistenza di isolamento

- Verifica delle connessioni

- Verifica di funzionamento e taratura del sistema

- Verifica delle funzioni e capacità della centrale

- Verifica del funzionamento delle connessioni e dei segnali.

Roma, lì 28/11/2022

Fine documento