



Università degli Studi di Ferrara

RIPARTIZIONE SERVIZIO TECNICO

Titolo IX Classe 2
Fasc. Sofas.

TAV. *CSA/EL*

**CONTRATTO APERTO PER LA MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA
NON PROGRAMMATA
DEGLI EDIFICI DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA
ANNO 2009**

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
FASCICOLO II - IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

Dicembre 2008

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Geom. Paolo Travagli

INDICE

**QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E MODO DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI
CATEGORIE DI LAVORO4**

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....35

QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI E MODO DI ESECUZIONE DELLE PRINCIPALI CATEGORIE DI LAVORO

Art. 1 - Norme e prescrizioni relative a caratteristiche e requisiti di materiali, componenti e subsistemi

Nell'esecuzione di tutte le opere e forniture oggetto dell'appalto devono essere rispettate tutte le prescrizioni di legge in materia di qualità, provenienza e accettazione dei materiali e componenti nonché, per quanto concerne descrizione, requisiti di prestazione e modalità di esecuzione di ogni categoria di lavoro, tutte le indicazioni contenute o richiamate contrattualmente, negli elaborati contrattuali il cui elenco è riportato all'interno dello Schema di Contratto, negli elaborati del Piano di Sicurezza e di Coordinamento: elaborati tutti allegati al contratto o da questo richiamati, nel rispetto dell'ordine di prevalenza specificato all'interno dello Schema di Contratto.

Per quanto concerne gli aspetti procedurali ed i rapporti tra Amministrazione Appaltante e Impresa Aggiudicataria, in relazione alle caratteristiche dell'intervento e alle situazioni localizzative, si fa riferimento ai disposti dal DM n. 145/00.

I prodotti posti in opera dovranno essere conformi alle norme armonizzate concernenti l'attuazione della Direttiva 89/106/CE, relativa ai prodotti da costruzione e dovranno inoltre essere dotati di marcatura CE.

Art. 2 - Materiali in genere

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

Il Direttore dei Lavori potrà sempre richiedere la campionatura dei materiali proposti dall'Appaltatore. Per le modalità di approvazione dei materiali si rimanda alle disposizioni dello Schema di Contratto.

In casi particolari concordati con la DL, per prodotti industriali, la rispondenza prestazionale dei materiali può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Art. 3 - Qualità e provenienza dei materiali

1) Prescrizioni generali. – I materiali soggetti dovranno rispondere alle direttive CEI-UNEL.

È raccomandata, nella scelta dei materiali, la preferenza ai prodotti nazionali.

Per i materiali la cui provenienza è prescritta dalle condizioni del Capitolato speciale d'appalto, potranno pure essere chiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale fabbricazione.

2) Caratteristiche di particolari materiali, per impianti elettrici a tensione ordinaria (BT) e, ove indicato, anche per impianti elettrici a tensione ridotta SELV:

a) Scatole portapparecchi e cassette di connessione. – Le scatole di contenimento degli apparecchi di comando o delle prese a spina o le cassette contenenti morsetti di derivazione e giunzione devono rispondere alle rispettive Norme CEI e tabelle UNEL qualora esistenti.

Per tutti gli impianti incassati, compresi quelli a tensione ridotta, non sono ammesse scatole o cassette, i cui coperchi non coprano abbondantemente il giunto cassetta-muratura. Così pure non sono ammessi coperchi non piani, né quelli fissati a semplice pressione.

La dimensione minima ammessa per le scatole e le cassette è mm. 65 di diametro o mm. 70 di lato.

La profondità delle cassette deve essere tale da essere contenuta nei muri divisorii di minore spessore.

Per il sistema di fissaggio dei coperchi alla cassetta è preferibile quello a viti.

Qualora da parte dell'Amministrazione appaltante sia prescritto l'impiego di scatole o cassette di tipo protetto secondo la Norma CEI 70-1, queste dovranno essere metalliche, ovvero in materiali plastici di tipo così detto infrangibile od antiurto.

b) Tubi protettivi canali. – I tubi protettivi in materiale isolante da installare sotto intonaco o sotto pavimento di tipo pieghevole (ex flessibile), devono rispondere alle Norme CEI 23-39 e 23-55. Quelli da posare in vista di tipo rigido, devono rispondere alle Norme CEI 23-39 e 23-54.

I tubi protettivi in materiale isolante o metallici da posare, in vista, in ambienti speciali (es.: centrale termica) devono rispondere alle Norme CEI 23-39 e 23-54.

Sono vietati i tubi metallici in acciaio smaltato.

I canali portacavi devono rispondere alle Norme CEI 23-31 (canali di metallo) e 23-32 (canali in materiale isolante).

Nei canali possono essere posati cavi senza guaina.

Si raccomanda di posare cavi senza guaina nei canali di metallo solo se espressamente previsto dal costruttore.

c) Cavi. – Devono rispondere in base all'impiego alle rispettive Norme CEI come qui di seguito indicato. Negli ambienti ordinari non esistono prescrizioni particolari. Negli ambienti a maggior rischio d'incendio (Norma CEI 64-8/7 Sezione 751) i cavi:

– se incassati o interrati o posati in tubi protettivi o canali metallici con grado di protezione almeno IP4X, possono essere del tipo resistente alla propagazione della fiamma (Norma CEI 20-35);

– se posati in vista o entro canali di metallo con grado di protezione inferiore a IP4X o entro tubi protettivi e canali in materiale isolante, devono essere del tipo resistente alla propagazione dell'incendio (Norma CEI 20-22). Per maggiori dettagli vedere l'allegato 5) scelta dei tipi di cavi nei luoghi a maggior rischio in caso d'incendio;

– negli ambienti con grande affluenza di pubblico (es. teatri, sale di riunione, da ballo) dare la preferenza ai cavi che non sviluppano fumi opachi gas tossici o corrosivi (Norma CEI 20-38).

Si rammenta che in alcuni ambienti particolarmente a rischio (es. metropolitane) sono obbligatori i cavi di cui alla Norma CEI 20-38 per gli impianti ordinari e cavi resistenti al fuoco (Norme CEI 20-36 e 20-39) per gli impianti di sicurezza.

d) Comandi (interruttori, deviatori e simili) e prese a spina. – Devono rispondere alle Norme CEI 23-50, 23-9. Gli apparecchi di tipo modulare devono consentire il fissaggio rapido sui supporti e rimozione a mezzo attrezzo.

Il fissaggio del supporto alle scatole deve avvenire a mezzo viti.

Il fissaggio delle placche (in resina o in metallo) al supporto deve avvenire con viti o a pressione.

Sono ammesse anche le placche autoportanti.

e) Morsetti. – Le giunzioni e le derivazioni devono essere effettuate solo ed esclusivamente a mezzo di morsetti rispondenti alle Norme CEI 23-35, 23-41, 23-20, 23-21 del tipo componibili, volanti (a cappuccio o passanti).

f) Interruttori automatici magnetotermici. – Devono rispondere alle Norme CEI 23-3 (tipo civile) e alla Norma CEI 17-5 (tipo industriale). Negli impieghi civili si dovranno preferire gli interruttori che garantiscono almeno 4,5 kA (nel circuito monofase) e 6 kA (nel circuito trifase).

Gli interruttori devono consentire l'inserimento di elementi ausiliari per effettuare lo sgancio di apertura, scattato relè ecc.

g) Interruttori automatici differenziali. – Devono rispondere alle Norme CEI 23-42, 23-43, 23-45, 23-53, 23-44 (tipo civile) e IEC 755 (tipo industriale).

Negli impianti civili le prese a spina devono preferibilmente essere protette da differenziali con corrente nominale differenziale da 30 mA.

3) Prove dei materiali. – L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico all'Amministrazione appaltante, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio Italiano di Qualità.

4) Accettazione. – I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte dell'Amministrazione appaltante. Questa dovrà dare il proprio responso entro sette giorni dalla presentazione dei campioni, in difetto di che il ritardo graverà sui termini di consegna delle opere.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori, si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

La ditta appaltatrice non dovrà porre in opera materiali sprovvisti della marcatura CE o rifiutati dall'Amministrazione appaltante, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

Art. 4 - Esecuzione dei lavori

1) Modo di esecuzione ed ordine dei lavori. – Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal presente Capitolato speciale d'appalto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione in tutte le altre opere affidate ad altre ditte.

La ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, la ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale.

La Direzione dei lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi prescritti.

2) Gestione dei lavori. – Per quanto riguarda la gestione dei lavori, dalla consegna al collaudo, si farà riferimento alle disposizioni dettate al riguardo dal Regolamento di attuazione della legge quadro approvato con D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554, e dal Capitolato Generale di appalto dei lavori pubblici, approvato con D.M. LL.PP. 19 aprile 2000, n. 145.

Art. 5 - Designazione delle opere da eseguire

Nell'indire l'appalto, verranno designati gli impianti da eseguire alle condizioni del presente Capitolato, che contempla la manutenzione di:

- cabine di trasformazione;
- stazioni di energia;
- linee principali di alimentazione;
- impianti elettrici di illuminazione;
- impianti di energia ed utilizzazioni elettrodomestiche e varie;
- impianti di segnalazioni comuni per usi civili nell'interno dei fabbricati;
- impianti di per l'apertura di serrature di porte e cancelli;
- impianti per segnalazioni automatiche di incendi;
- impianti antifurto a contatti, o con cellule fotoelettriche, o di altri tipi;
- impianti di orologi elettrici;
- impianti di citofoni;
- impianti generali di diffusione sonora;
- impianti di antenne collettive per ricezione radio e televisione;
- impianti di terra;
- impianti contro i fulmini.

Art. 6 - Definizioni relative ad impianti elettrici

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici specificati nell'articolo precedente, valgono quelle stabilite dalle vigenti Norme CEI.

Art. 7 - Prescrizioni tecniche generali

1) Leggi, decreti e norme tecniche. – Nella realizzazione degli impianti si dovrà tenere conto della destinazione o l'uso di ciascun ambiente, ai fini di quanto disposto dalle vigenti disposizioni di legge: D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547 (ove applicabile), Regola dell'arte della legge 1 marzo 1968, n. 186 e

Sicurezza degli impianti ex legge 5 marzo 1990, n. 46 e relativo regolamento di attuazione – DM 37/2008, nonché dalle Norme CEI.

2) Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano). – Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre quanto stabilito da norme di legge non derogabili, le parti, ove non diversamente specificato, faranno riferimento alle norme CEI, in vigore.

3) Prescrizioni riguardanti i circuiti:

a) Conduttori (sezioni minime e tensioni di isolamento) (v. tabelle allegato 2. – Per tutti gli impianti considerati nei seguenti articoli di questo Capo, alimentati direttamente dalla rete BT, la sezione minima ammessa, per i conduttori di energia e di illuminazione è di mm² 1,5 (tensione nominale U_o/U 450/750 V); per quelli di segnalazioni automatiche di incendi, controllo ronda, antifurto, orologi elettrici e tutti quelli elettroacustici e di radiotelevisione, nonché di citofono, di interfonici, la sezione minima ammessa per i conduttori è di mm² 1 (tensione nominale U_o/U 300/500V).

Fanno eccezione i conduttori dei circuiti degli impianti alimentati a tensione ridotta (SELV).

Per gli impianti di segnalazioni comuni per usi civili nell'interno dei fabbricati, alimentati a tensione ridotta, sono ammessi conduttori della sezione minima di mm² 0,5 (tensione nominale U_o/U 300/300V).

b) Cadute di tensione massime. – La differenza fra la tensione a vuoto e la tensione che si riscontra in qualsiasi punto degli impianti, quando sono inseriti tutti gli utilizzatori ammessi a funzionare contemporaneamente e quando la tensione all'inizio dell'impianto sotto misura (al quadro generale) rimanga costante, non deve superare il 4% della tensione a vuoto per tutti gli impianti (sia alimentati a piena tensione della rete BT, sia a tensione ridotta).

c) Densità massima di corrente. – Indipendentemente dalle sezioni conseguenti alle anzidette massime cadute di tensione ammesse nei circuiti, per i conduttori di tutti gli impianti alimentati a piena tensione della rete BT, si consiglia che la massima densità di corrente non superi il 70% di quella ricavabile dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1 e 2 in vigore.

d) Modalità di esecuzione delle condutture. – In relazione alle condizioni ambiente ed alla destinazione dei locali, le condutture possono essere realizzate nei modi seguenti:

nella installazione in vista (condutture fissate esternamente alle strutture murarie) si possono utilizzare i seguenti cavi:

- cavi isolati (o isolati sottoguaina) in canalizzazioni costituite da tubi protettivi rigidi pesanti o canali;
- cavi isolati sottoguaina (non introdotti in canalizzazioni);

nella installazione incassata sotto intonaco o sotto pavimento:

- cavi isolati (o isolati sottoguaina) in tubi protettivi pieghevoli flessibili pesanti;

nella installazione interrata:

- cavi isolati sottoguaina (del tipo ammesso) direttamente interrati o in tubi protettivi (cavidotti) rigidi pesanti.

4) Coordinamento con le opere di specializzazione edile e delle altre non facenti parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice. – Per le opere, lavori o predisposizioni di specializzazione edile e di altre non facenti parte del ramo d'arte della ditta appaltatrice, ed escluse dall'appalto, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali negli impianti oggetti dell'appalto, è fatto obbligo alla ditta appaltatrice di render note tempestivamente all'Amministrazione appaltante le anzidette esigenze, onde la stessa Amministrazione possa disporre di conseguenza.

5) Materiali di rispetto. – La scorta di materiali di rispetto non è considerata per le utenze di appartamenti privati. Per altre utenze, vengono date, a titolo esemplificativo, le seguenti indicazioni (per un primo periodo di esercizio degli impianti):

Fusibili

Il 20% di ogni tipo in opera, con minimo di 3 pezzi per tipo.

Relè-contattori

Il 5% di ogni tipo in opera, con minimo di 1 pezzo per tipo.

Lampade di segnalazione

Il 30% di ogni tipo in opera, con minimo di 2 pezzi per tipo.

Chiavi-chiavistelli

Copia per ogni chiave e per ogni attrezzo per l'apertura di contenitori, custodie, ecc.

6) Protezioni da tensioni di contatto. – Ferme restando le prescrizioni delle Norme CEI 11-8 e 64-8 e quelle eventuali di legge, data l'importanza, ai fini della sicurezza, vengono ricordate, in particolare, le seguenti disposizioni:

a) protezione dai contatti diretti:

– negli ambienti civili residenziali e similari non devono essere previste le misure mediante ostacoli o distanziamento;

b) protezione contro contatti indiretti:

– i dispositivi di protezione (differenziali, interruttori automatici o fusibili) ai fini della protezione contro i contatti indiretti, devono intervenire nei tempi indicati nell'allegato 3;

– negli ambienti civili residenziali e similari non devono essere previste le misure per mezzo di luoghi non conduttori o di collegamento equipotenziale locale non connesso a terra.

Le prese a spina ai fini della protezione contro le tensioni di contatto saranno verificate una ad una, dopo l'installazione, qualunque siano stati gli accorgimenti adottati nella installazione stessa.

Viene infine ricordato che dovrà essere provveduto al "collegamento equipotenziale supplementare" nei bagni e nelle docce, costituito da conduttore di rame di sezione 2,5 mm² (se protetto meccanicamente) o 4 mm² (se non protetto meccanicamente), imbullonato o saldato alle tubazioni metalliche idriche, riscaldamento, ecc. Tale collegamento, che potrà essere realizzato all'ingresso del locale, deve far capo al conduttore di protezione nella cassetta di derivazione più prossima al locale.

7) Protezione dalle sovracorrenti e minima tensione. – Tutti i circuiti debbono essere protetti contro le sovracorrenti con dispositivi appropriati. In linea generale si dovrà far uso di interruttori automatici magneto-termici che più facilmente soddisfano alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 relative alla protezione dal sovraccarico e al cortocircuito.

La protezione di minima tensione è richiesta per i casi ove necessita (motori od altri utilizzatori) che non debbono riavviarsi senza l'intervento del personale.

8) Impianto di terra. – Dovrà essere costituito dai seguenti componenti:

– dispersore;

– collettore (o nodo) principale di terra;

– conduttore di terra;

– conduttore PEN (eventuale);

– conduttori di protezione;

– conduttori equipotenziali.

Per il dispersore si raccomanda di utilizzare i seguenti materiali:

– rame (corda nuda);

– acciaio rivestito di rame (picchetto);

– materiali ferrosi di acciaio (picchetto);

nelle dimensioni indicate nelle Norme CEI.

Per il collettore (o nodo) principale di terra è conveniente fare uso di una piastra (o sbarra) di rame forata a cui fanno capo (imbullonati) tutti i conduttori di terra, protezione ed equipotenziali. Tale collettore dovrà essere posizionato preferibilmente in uno dei seguenti locali:

– cabina (ove esistente);

– locale contatore;

– centrali tecnologiche.

Il collettore può essere anche previsto all'interno del quadro generale.

In un impianto si possono prevedere più collettori.

Le sezioni minime dei conduttori di rame interessate all'impianto di terra sono le seguenti:

– conduttore di protezione 1,5 mm²;

– conduttore di terra (se protetto meccanicamente e dalla corrosione) uguale alla sezione del conduttore di protezione. Se non protetto meccanicamente: 16 mm²; se non protetto dalla corrosione: 25 mm²;

– conduttore equipotenziale principale sezione minima 6 mm² e sezione massima 25 mm²;

– conduttore PEN (protezione e neutro) 10 mm².

9) Protezione contro i fulmini. – Negli edifici soggetti per legge o dalle Norme CEI alla protezione dai fulmini, deve essere effettuato il calcolo (secondo le disposizioni delle Norme CEI 81-1 e 81-4). Il calcolo può essere effettuato secondo la procedura semplificata oppure con la procedura completa.

La procedura semplificata può essere attuata solo per le strutture ordinarie e tipiche come definite dalle Norme CEI stesse.

Il calcolo non può prescindere, comunque, dalla valutazione dei rischi dai fulmini diretti o indiretti che interessano una struttura e consente al progettista di stabilire se la protezione contro i fulmini sia necessaria o meno. Una volta stabilito che l'edificio deve essere protetto dai fulmini, l'impianto base deve comprendere almeno i seguenti componenti:

- organi di captazione;
- organi di discesa (calate);
- dispersore.

I materiali relativi agli organi di captazione e di discesa devono di preferenza essere scelti fra i seguenti:

- rame;
- acciaio zincato.

La sezione minima del conduttore di discesa, se di rame, deve essere di 35 mm². Il dispersore dell'impianto contro i fulmini deve essere lo stesso previsto per l'impianto di terra. Tale dispersore dovrà essere convenientemente ampliato per soddisfare le maggiori esigenze richieste dalla Norma CEI 81-1.

10) Stabilizzazione della tensione. – L'Amministrazione appaltante, in base anche a possibili indicazioni da parte dell'Azienda elettrica distributrice, preciserà se dovrà essere prevista una stabilizzazione della tensione a mezzo di apparecchi stabilizzatori regolatori, indicando, in tal caso, se tale stabilizzazione dovrà essere prevista per tutto l'impianto o solo per circuiti da precisarsi, ovvero soltanto in corrispondenza di qualche singolo utilizzatore, pure, al caso, da precisarsi.

11) Maggiorazioni dimensionali rispetto a valori minori consentiti dalle Norme CEI e di legge. – Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente Capitolato programma tipo, rispetto a valori minori consentiti dalle Norme CEI o di legge, sono adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle ultimazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

Art. 8 - Cabine di trasformazione

1) Le presenti disposizioni valgono per cabine in muratura o prefabbricate dalle seguenti caratteristiche:

- uso privato (impianti con cabina propria; sistema TN);
- tensione massima primaria di 30 kV;
- potenza da circa 50 kVA a circa 2.000 kVA massimi;
- installazione all'interno.

2) Le apparecchiature e le installazioni occorrenti, oltre a soddisfare ai requisiti qui di seguito esposti, dovranno corrispondere alle prescrizioni delle Norme CEI e di quelle in vigore per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

L'Amministrazione appaltante fornirà indicazioni sul locale da destinare a cabina di trasformazione e le ditte concorrenti potranno, se del caso, formulare in sede di offerta le loro eventuali osservazioni al riguardo. Il pavimento dovrà trovarsi ad un livello superiore rispetto a quello stradale, onde evitare infiltrazioni d'acqua.

L'accesso alla cabina dovrà consentire un'agevole introduzione dei trasformatori, se pure con eventuale ausilio di paranchi.

Le murature perimetrali della cabina potranno essere in mattoni pieni, dello spessore di due teste di mattone, o in calcestruzzo di spessore non inferiore a 15 cm.

La porta di ingresso potrà essere metallica, aprentesi dall'interno all'esterno del locale.

Per cabine non poggianti su terreno, il solaio portante consentirà un carico non inferiore a 500 kg/m², salvo sia necessario proporzionarlo per maggiori carichi, nel caso di speciali macchine che lo richiedano.

All'atto della consegna dei lavori, verrà fornito dall'Amministrazione appaltante alla ditta appaltatrice, il disegno esecutivo delle opere edili della cabina, affinché la ditta stessa possa studiare i dettagli della propria installazione.

Non sarà compito della ditta appaltatrice di provvedere per le seguenti disposizioni (valide per cabine in muratura):

- affinché nella cabina non avvengano infiltrazioni, o se dovessero avvenire, non abbiano a pregiudicare lo stato ed il funzionamento delle apparecchiature;

- onde consentire lo scarico rapido dell'olio, o almeno per l'adozione di sifoni;
- onde sia assicurata una conveniente aerazione naturale del locale.

Le cabine di tipo prefabbricato sono costituite da celle che ciascuna possono contenere:

- il trasformatore;
- le sbarre;
- il dispositivo di protezione;
- l'arrivo, misure, risalita.

4) Caratteristiche elettriche generali:

a) Tensione primaria. – Dovrà corrispondere al valore della tensione con cui l'Azienda elettrica distributrice potrà effettuare la fornitura dell'energia elettrica.

b) Tensione secondaria. – Dovranno essere preventivamente indicati dall'Amministrazione appaltante, i valori in volt prescelti per la tensione secondaria stellata e concatenata, tenendo conto delle disposizioni vigenti in materia di unificazione delle tensioni.

c) Potenza totale da trasformare. – L'Amministrazione appaltante fornirà tutti gli elementi (ad esempio natura ed utilizzazione dei carichi da alimentare e loro potenza, fattori di contemporaneità, ubicazione dei carichi, ecc.) per la determinazione della potenza da trasformare e del relativo fattore di potenza, onde essere in grado di considerarla espressa in kW ed in kVA. L'Amministrazione appaltante indicherà inoltre l'eventuale maggiorazione rispetto alle potenze così risultanti, a cui dovrà corrispondere la potenza effettiva della cabina di trasformazione. In ogni caso la somma delle potenze delle unità trasformatrici non sarà inferiore a 1,2 volte le anzidette potenze risultanti dal calcolo.

Se la potenza totale è superiore indicativamente a 400 kVA è opportuno esaminare la convenienza di suddividerla in due o più unità trasformatrici.

d) Parallelo dei trasformatori. – In genere è preferibile non effettuare il parallelo dei trasformatori sia per ragioni di continuità che di più elevate correnti di cortocircuito.

Una configurazione ottimale prevede ad esempio due unità collegate ad un congiuntore aperto. Tale congiuntore, che verrà chiuso solo in caso di avaria di una unità, può consentire di alimentare alcune utenze prioritarie anche se allacciate alla unità guasta (ovviamente si dovranno distaccare le utenze all'incirca di pari potenza poste sull'unità in esercizio). Ove debba essere previsto il funzionamento parallelo delle unità installate in cabina, oltre a dover essere assicurato quanto necessario alle esigenze di tale funzionamento, il frazionamento delle potenze fra le anzidette unità dovrà essere effettuato in modo che il rapporto delle reciproche potenze sia 1 e in ogni caso mai superiore a 3.

In ogni caso la tensione di cortocircuito deve essere rigorosamente uguale.

Quanto sopra deve essere assicurato anche nel caso in cui le unità della cabina di trasformazione debbano essere collegate in parallelo con altre unità trasformatrici preesistenti.

5) Caratteristiche dell'apparecchiatura di media tensione. – L'isolamento dell'apparecchiatura sarà corrispondente al valore normale delle tensioni nominali pari o immediatamente superiori a quella della tensione primaria effettiva.

Il potere di interruzione dell'interruttore generale è stabilito in base alla disponibilità di energia a monte della cabina, dato da richiedersi all'Azienda elettrica distributrice.

In mancanza di attendibili dati al riguardo, il potere di interruzione si assume pari a: 12,5 KA per tensioni fino a 15KV; 16 KA per tensioni superiori. Inoltre dovrà essere esibito il bollettino, relativo al tipo dell'interruttore, rilasciato da Istituto a ciò autorizzato.

Non sono consentiti organi di manovra che non interrompano contemporaneamente le 3 fasi.

Per cabine di potenza superiore a 400 kVA, non sono consentite, per le protezioni generali di massima corrente, valvole a fusibile di nessun tipo.

6) Disposizione e schema di media tensione. – La linea di alimentazione in arrivo può essere costituita da una terna di conduttori rigidi nudi, o da un cavo di media tensione, provvisto del proprio terminale.

Appena all'ingresso sarà posta una terna generale di coltelli sezionatori, oltre alla terna di coltelli di massa a terra di cui al par. 15).

L'interruttore automatico generale dovrà essere di massima corrente (e di minima tensione, se richiesto).

La derivazione ad ogni trasformatore, fatta a valle della terna generale di coltelli sezionatori e dell'interruttore automatico generale sopra specificato, dovrà eseguirsi come appresso indicato:

a) per trasformatori di potenza indicativa fino a 400 kVA, a mezzo di un sezionatore di carico tripolare e terna di fusibili di adeguata capacità di rottura;

b) per trasformatori di potenza indicativa superiore a 500 kVA, a mezzo di:

- una terna di coltelli sezionatori a comando simultaneo;
- interruttore automatico singolo.

7) Modalità di installazione. – È preferibile la disposizione a celle, sviluppata su un lato lungo del locale, o su due lati adiacenti, celle con separazioni in muratura e chiusura frontale con rete.

8) Trasformatori. – Per i trasformatori, dovranno essere indicate la provenienza e le caratteristiche essenziali degli stessi.

9) Protezione contro le sovracorrenti. – È affidata agli interruttori automatici o ai fusibili che devono assicurare il potere di interruzione indicato al par. 5).

10) Protezione contro l'anormale riscaldamento dell'olio. – Per ogni trasformatore di potenza superiore a 160 kVA si disporrà di un relè a gas, che agirà sulla bobina a lancio di corrente o a minima del proprio dispositivo di protezione.

11) Protezione dagli eventuali contatti interni fra MT e BT dei trasformatori. – Si disporrà di appositi scaricatori, o di messa a terra diretta del neutro dell'avvolgimento di BT.

12) Protezione da tensioni di contatto (messa a terra). – Per tutte le carcasse e le protezioni meccaniche inerenti all'alta tensione, sarà provveduto di un sistema di messa a terra, con una o più prese di terra e con rete di rame nudo, sezioni minime indicative mm² 50 per la linea principale e mm² 35 per le derivazioni.

Il sistema di terra dovrà soddisfare le corrispondenti Norme CEI 11-1 e 64-8.

13) Protezioni meccaniche dal contatto accidentale con le persone. – Si disporrà di reti metalliche intelaiate e verniciate, fissate alle strutture murarie in modo tale da esserne facile la rimozione e con disposizione tale che durante questa manovra la rete non cadrà sopra l'apparecchiatura. Tali protezioni, come ovvio, sono superflue nel caso di cabine blindate.

14) Protezione da scariche atmosferiche. – Per l'alimentazione di media tensione in linea aerea, se non diversamente prescritto, sarà provveduto alla installazione sulla parte esterna della cabina, di un scaricatore per fase del tipo meglio corrispondente alla funzione.

15) Dispositivo per la messa a terra delle barre di MT della cabina, nel caso di distacco della linea di alimentazione. – Si disporrà di una terna di coltelli di messa a terra, ubicata in modo da essere sicuramente differenziata alla terna generale di entrata e di essere con essa interbloccata.

16) Attrezzi ed accessori. – La cabina dovrà avere in dotazione almeno i seguenti attrezzi di manovra: pedanta, guanti, fioretto, nonché i cartelli ammonitori, lo schema ed il prospetto dei soccorsi di urgenza.

Tutte le parti metalliche saranno accuratamente verniciate a cura della ditta appaltatrice.

17) Eventuali misure sulla media tensione. – Se richiesto, specificandole fra le seguenti, verranno sistemate sulla media tensione, apparecchiature per misure di:

- corrente;
- tensione;
- energia;
- potenza indicata o registrata;
- fattore di potenza.

18) Protezione contro gli incendi. – Per eventuali impianti di estinzione incendi, verranno precisate disposizioni in sede di appalto, caso per caso.

19) Parte di bassa tensione della cabina. – Questa parte della cabina potrà essere separata dalla zona di MT; le linee dei secondari dei trasformatori si porteranno il più brevemente possibile fuori della zona di MT. È vietato disporre circuiti di bassa tensione sulle griglie di protezione.

a) Linee di bassa tensione. – Saranno in sbarre nude od in cavi isolati, sotto guaina. Nel caso siano in sbarre nude, queste potranno essere installate in vista od in cunicoli ispezionabili.

Nel caso siano in cavi isolati, sotto guaina, questi potranno essere installati in vista (introdotti o no in canalizzazioni rigide) ovvero in cunicoli od in tubazioni incassate.

b) Quadro di bassa tensione, di comando, di controllo e di parallelo. – Avrà posto nella cabina, fuori della zona di MT. Per ogni trasformazione, all'uscita in BT, sarà disposto un interruttore automatico con eventuali strumenti di misura.

Nel caso di funzionamento in parallelo di più trasformatori, i relativi interruttori di MT e di BT di cadauno trasformatore debbono essere fra loro interbloccati almeno elettricamente, in modo tale che in corrispondenza di ciascun trasformatore in caso di apertura dell'interruttore di MT si apra automaticamente anche l'interruttore di BT e non sia possibile la richiusura di questo, se quello di MT è aperto.

c) Illuminazione. – La cabina sarà dotata da impianto di illuminazione e, per emergenza sarà corredata, a richiesta dell'Amministrazione appaltante, di impianto di illuminazione di sicurezza a batteria di accumulatori corredata di dispositivo di carica e predisposta per l'inserzione automatica, o, in alternativa apparecchi di illuminazione autonomi o infine per cabine di potenza inferiore a 160 kVA, almeno di una torcia a pile.

20) Rifasamento fisso. – Per ovviare ad eventuale basso fattore di potenza dei trasformatori a bassi carichi, si dovrà procedere ad un adeguato rifasamento.

Salvo differenti prescrizioni, tale apparato rifasante avrà la propria apparecchiatura sul quadro di bassa tensione della cabina di trasformazione.

21) Disposizioni particolari per la consegna delle cabine di trasformazione. – È fatto obbligo alla ditta appaltatrice di effettuare una regolare consegna della cabina, con istruzioni scritte per il personale.

22) Cabine prefabbricate CEI-EN61330 (CEI 17-63). Trattasi di cabine complete di apparecchiature AT/BT (trasformatore, collegamenti, apparecchiature di manovra e protezione, parti ausiliarie ed involucro) totalmente costruite, assemblate e collaudate in fabbrica. La potenza massima consentita per il trasformatore è 1600 kVA.

Art. 9 - Stazioni di energia

Sono considerate in questo articolo, quali stazioni di energia, le sorgenti di energia elettrica costituite da batterie di accumulatori e da gruppi elettrogeni. L'Amministrazione appaltante preciserà quale dei due tipi, oppure se entrambi contemporaneamente, dovranno essere previsti.

Tali stazioni di energia potranno essere previste per l'alimentazione di determinate apparecchiature o quali fonti di energia di emergenza. In questo ultimo caso serviranno, in via normale, per alimentare l'illuminazione di riserva o di sicurezza. L'Amministrazione appaltante preciserà se dovranno servire per l'alimentazione anche di altre utilizzazioni in caso di interruzioni o di mancanza dell'energia di rete.

1) Batterie d'accumulatori:

a) Caratteristiche e tipo della batteria in rapporto alla destinazione. – Nel caso che la batteria d'accumulatori debba essere utilizzata quale fonte di energia di riserva o di sicurezza, in mancanza di particolari indicazioni da parte dell'Amministrazione appaltante, la batteria stessa dovrà poter alimentare, almeno per due ore, l'intero carico assegnato, con decadimento di tensione, ai morsetti della batteria, non superiore al 10% rispetto al valore nominale.

Qualora la batteria d'accumulatori debba essere utilizzata per la normale alimentazione di apparecchiature od impianti funzionanti a tensione ridotta potranno essere derivate le tensioni di alimentazione anche di più apparecchiature od impianti (telefoni esclusi), purché ogni derivazione corrisponda ad una medesima tensione ed avvenga in partenza dal quadro di comando e controllo della batteria tramite singoli appositi interruttori automatici, o tramite valvole a fusibili con cartuccia a fusione chiusa.

L'Amministrazione appaltante stabilirà il tipo delle batterie d'accumulatori (se stazionario o semistazionario o del tipo senza manutenzione e se al piombo od alcalino).

b) Carica delle batterie d'accumulatori. – La carica delle batterie sarà effettuata a mezzo di raddrizzatore idoneo ad assicurare la carica a fondo e quella di mantenimento.

La ricarica completa dovrà potersi effettuare nel tempo massimo di 12 h.

L'Amministrazione appaltante indicherà se dovrà essere previsto un dispositivo per la carica automatica della batteria.

c) Quadro di comando e controllo. – Il complesso batteria-raddrizzatore-utilizzatori dovrà essere controllato da un quadro, con ivi montati gli organi di manovra, protezione controllo e misura.

d) Locale della batteria d'accumulatori. – L'Amministrazione appaltante provvederà affinché il locale della batteria, oltre ad avere le necessarie dimensioni, in modo da consentire una facile manutenzione, abbia i seguenti requisiti:

– un'aerazione efficiente, preferibilmente artificiale;

– soletta del pavimento adatta al carico da sopportare.

Gli impianti elettrici nel locale della batteria dovranno essere del tipo indicato dalle Norme CEI 21-6 e 31-33 e/o 64-8

2) Gruppi elettrogeni:

a) Determinazione della potenza. – Per la determinazione della potenza, l'Amministrazione appaltante preciserà gli utilizzatori per i quali è necessario assicurare la continuità del servizio, in caso di interruzione dell'energia di rete, indicando la contemporaneità delle inserzioni privilegiate nel suddetto caso di emergenza.

L'Amministrazione appaltante indicherà inoltre le modalità di avviamento del gruppo, se manuale od automatico, precisando in tal caso i tempi massimi di intervento. Preciserà altresì le eventuali condizioni di inserzione degli utilizzatori.

Sarà inoltre compito della ditta appaltatrice, nella determinazione della potenza, di tener conto del fattore di potenza conseguente alle previste condizioni di funzionamento del gruppo elettrogeno.

b) Gruppi elettrogeni per utilizzazioni particolare. – Qualora per le caratteristiche di funzionamento di taluni utilizzatori (ascensori, ecc.) si verificassero notevoli variazioni di carico, la ditta appaltatrice proporrà l'installazione di un secondo gruppo elettrogeno, nel caso che altri utilizzatori (apparecchiature elettroniche, ecc.), possano subire sensibili irregolarità di funzionamento a seguito di notevoli variazioni di tensione, provocate dalle anzidette variazioni di carico.

c) Ubicazione del gruppo. – L'Amministrazione appaltante indicherà l'ubicazione del gruppo elettrogeno, tenendo presenti i requisiti essenziali ai quali il locale a ciò destinato deve soddisfare:

- possibilità di accesso del pezzo di maggior ingombro e peso;
- resistenza alle sollecitazioni statiche e dinamiche del complesso;
- isolamento meccanico ed acustico ad evitare la trasmissione delle vibrazioni e dei rumori;
- dimensioni sufficienti ad assicurare le manovre di funzionamento;
- possibilità di adeguata aerazione;
- camino per l'evacuazione dei gas di scarico;
- possibilità di costituire depositi di combustibile per il facile rifornimento del gruppo;
- possibilità di disporre in prossimità del gruppo di tubazioni d'acqua di adduzione e di scarico.

La ditta appaltatrice dovrà però fornire tempestive e concrete indicazioni, sia quantitative che qualitative, affinché il locale prescelto dalla Amministrazione appaltante risulti effettivamente idoneo, in conformità ai requisiti genericamente sopra prospettati.

d) Motore primo. – In mancanza di indicazioni specifiche da parte dell'Amministrazione appaltante, potranno di norma essere usati motori a ciclo diesel, la cui velocità per potenze indicativamente fino a 50 kVA non dovrà superare i 3.000 giri al minuto primo. Al di sopra di questa potenza, si adatteranno motori di velocità non superiore ai 1.500 giri al minuto primo.

Del motore sarà presentato il certificato di origine.

Saranno inoltre specificati i consumi garantiti dalla casa costruttrice, di combustibile.

e) Generatore. – Anche del generatore dovrà essere fornito il certificato d'origine.

Le caratteristiche dell'energia elettrica erogata dal generatore potranno venir indicate dall'Amministrazione appaltante.

In mancanza o nell'impossibilità da parte della Amministrazione appaltante di fornire tali indicazioni, le caratteristiche dell'energia elettrica erogata dal generatore verranno stabilite dalla ditta appaltatrice, in modo che siano corrispondenti all'impiego, indicato dall'Amministrazione appaltante, cui detta energia elettrica verrà destinata.

L'eccitatrice eventuale deve essere singola per ogni generatore, e coassiale con esso.

Il generatore sarà corredato da un quadro di manovra e comando con ivi montati:

- strumenti indicatori;
- interruttore automatico;
- regolatore automatico di tensione;
- misuratore per la misura totale dell'energia prodotta, con relativo certificato di taratura;
- misuratore per l'energia utilizzata per illuminazione;
- interruttore sulla rete dell'utenza energia;
- interruttore sulla rete dell'utenza luce (eventuale).

f) Accessori. – Il gruppo sarà dato funzionante, completo dei collegamenti elettrici fra l'alternatore ed il quadro di controllo e manovra, con energia pronta agli interruttori, sia dell'utenza luce, sia dell'utenza forza. Esso sarà inoltre corredato di:

- serbatoio atto a contenere il combustibile per il funzionamento continuo a pieno carico di almeno 12 h;
- tubazione per adduzione del combustibile dal serbatoio giornaliero;

- tubazioni per adduzione d'acqua al gruppo e tubazioni di raccordo allo scarico;
 - raccordo al camino del condotto dei gas di scarico.
- g) Pezzi di ricambio ed attrezzi. – Nelle forniture comprese nell'appalto, debbono essere inclusi i seguenti pezzi di ricambio:
- una serie di fasce elastiche;
 - un ugello per l'iniettore;
 - una valvola di scarico ed una di ammissione per il motore primo;
 - una serie di fusibili per il quadro elettrico.
- Sarà inoltre fornita una serie completa di attrezzi necessari alla manutenzione, allo smontaggio e rimontaggio dei vari pezzi del gruppo.
- h) Assistenze per il collaudo. – Per il collaudo, la ditta appaltatrice metterà a disposizione operai specializzati ed il combustibile necessario per il funzionamento a pieno carico di 12 h, del gruppo. Curerà inoltre che i lubrificanti siano a livello.

Art. 10 - Linee principali di alimentazione

- 1) Sono considerate in questo articolo le linee private dipartentisi dai punti di consegna dell'Azienda elettrica distributrice e costituenti la rete di collegamento di utenze luce e forza motrice di edifici o complessi di edifici.
- 2) Alla ditta appaltatrice saranno consegnate dalla Amministrazione appaltante:
- le planimetrie generali dell'edificio o dei complessi, con l'indicazione della dislocazione della cabina elettrica o di altra fonte di alimentazione dell'impianto e della dislocazione delle singole utilizzazioni, con i relativi elementi atti alla determinazione delle linee principali di alimentazione e del valore delle potenze da installare;
 - le principali sezioni dell'edificio o dei complessi;
 - altri eventuali disegni di particolari ritenuti utili.
- 3) Tensioni e frequenze d'alimentazione. – L'Amministrazione appaltante indicherà le caratteristiche dell'energia elettrica disponibile da fornirsi dall'Azienda elettrica distributrice, ed in particolare:
- natura della corrente (alternata o continua);
 - sistema (monofase, bifase, trifase, con o senza neutro, indicando, per il conduttore neutro, se isolato od a terra);
 - frequenza espressa in Hertz;
 - tensione concatenata o stellata, in volt nominali.
- Qualora l'energia elettrica da fornirsi dall'Azienda elettrica distributrice dovesse venire trasformata per l'utilizzazione, l'Amministrazione appaltante ne preciserà analoghe caratteristiche.
- 4) Potenza. – Per la determinazione della potenza totale, l'Amministrazione appaltante preciserà la percentuale di cui dovrà essere aumentato il carico corrispondente al calcolo dei complessivi impianti, per consentire la possibilità di prevedibili futuri ampliamenti.
- L'Amministrazione appaltante preciserà la funzionalità dei singoli edifici ai fini della determinazione di un opportuno fattore di contemporaneità per il calcolo delle linee principali di alimentazione, in rapporto anche alla conformazione della rete.
- 5) Linee principali di alimentazione in MT. – Qualora si rendesse necessaria la costruzione per conto dell'Amministrazione appaltante, di tratti di linee principali in MT, oltre alla stretta osservanza di norme di legge in vigore, delle Norme CEI e di norme locali le ditte concorrenti sono tenute alla presentazione dei calcoli di progetto dai quali si possa desumere l'applicazione data alle norme anzidette.
- Qualora le linee principali di alimentazione in MT avessero sviluppo non oltrepassante i 100 m o comunque i cui percorsi attraversassero in vicinanze complessi edilizi, le linee stesse dovranno essere eseguite esclusivamente in cavi interrati, opportunamente protetti e segnalati.
- 6) Linee principali di alimentazione in BT:
- a) Suddivisione dei carichi. – In relazione alla entità del carico totale, alla ubicazione dei carichi singoli, alle cadute di tensione imposte ed alla migliore utilizzazione delle sezioni dei conduttori di fabbricazione di serie, il carico totale sarà convenientemente ripartito su una o più linee.
- b) Protezione delle linee. – Ogni linea sarà protetta alla partenza da un sistema così costituito:
- interruttore automatico con sganciatori di sovracorrente.

c) Cadute di tensione e portate. – In relazione a quanto fissato nel par. 3) dell'articolo 9, cioè che la caduta di tensione massima ammessa sia del 4%, si dispone che detta caduta di tensione massima sia, a seconda delle condizioni contingenti, così ripartita fra linee principali di alimentazione e gli impianti interni:

– per le linee principali di alimentazione dall'1 al 2%

e rispettivamente:

– per gli impianti interni dal 2 al 3%.

La densità massima di corrente ammessa nelle linee principali di alimentazione ai carichi determinati in base a quanto indicato al precedente par. 4), tenuto anche conto delle modalità di posa dei cavi, si consiglia che non superi il 70% di quella ricavabile dalle tabelle CEI-UNEL in vigore;

d) Apparecchiatura terminale. – All'ingresso di ogni edificio o unità immobiliare, la linea di alimentazione farà capo ad un interruttore per il sezionamento di tutti i circuiti facenti parte dell'edificio o della unità immobiliare. Detto interruttore potrà eventualmente essere conglobato col quadro generale dell'edificio.

7) Modalità di installazione dei cavi. – A seconda dei casi, dovrà adottarsi una delle seguenti disposizioni:

– posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, interrati; tensione nominale U_0/U 0,6/1 kV;

– posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, in cunicoli praticabili; tensione nominale U_0/U 450/750 V;

– posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, in tubazioni interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili; tensione nominale U_0/U 0,6/1 kV;

– posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, in passerella; tensione nominale U_0/U 300/500 V;

– posa di cavi elettrici, isolati, senza o sottoguaina, in tubi protettivi sottointonaco sulle pareti o a pavimento; tensione nominale U_0/U 300/500;

– posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, per posa diretta sulla muratura; tensione nominale U_0/U 0,6/1 kV;

– posa in vista di cavi elettrici, isolati, sotto guaina U_0/U 450/750;

– posa in tubi protettivi di canali di cavi elettrici, isolati, senza o sottoguaina U_0/U 300/500.

Le giunzioni, le derivazioni, le terminazioni dei cavi unipolari o multipolari dovranno essere eseguite rigorosamente secondo le vigenti Norme CEI, e secondo le disposizioni delle maggiori case costruttrici.

La ripresa o la ricostituzione delle soprastrutture stradali dovrà essere riservata a carico dell'Amministrazione appaltante.

a) Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, interrati. – Per l'interramento dei cavi elettrici, si dovrà procedere nel modo seguente:

sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm., sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza fare affondare artificialmente nella sabbia;

si dovrà quindi stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm., in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi); pertanto lo spessore finale complessivo della sabbia dovrà risultare di almeno cm. 15 più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);

sulla sabbia così posta in opera si dovrà infine disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà diametro (o questi comporteranno una striscia) non superiore a cm. 5 od al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi).

Sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Per la profondità di posa sarà seguito il concetto di avere il cavo (o i cavi) posti sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie per riparazioni ai manti stradali o cunette eventualmente soprastanti, o movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm. 50 misurando sull'estradosso della protezione di mattoni.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dalla ditta appaltatrice.

b) Posa di cavi elettrici, isolati, sottoguaina, in cunicoli praticabili. – A seconda di quanto stabilito nel Capitolato speciale d'appalto, i cavi saranno posati:

entro scanalature esistenti sui piedritti dei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dall'Amministrazione appaltante;

entro canalette di materiale idoneo, come: cemento, cemento amianto, ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;

direttamente sui ganci, grappe, staffe, o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato, ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità, ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm. 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo la ditta appaltatrice dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dall'Amministrazione appaltante, sarà di competenza della ditta appaltatrice di soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati, ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm. 70.

In particolari casi, l'Amministrazione appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

c) Posa di cavi elettrici, isolati, sotto guaina, in tubazioni interrate o non interrate, od in cunicoli non praticabili. – Qualora in sede di appalto venga prescritto alla ditta appaltatrice di provvedere anche per la fornitura e posa in opera delle tubazioni, queste avranno forma e costituzione come preventivamente stabilito dall'Amministrazione appaltante (cemento, ghisa, grès ceramico, cloruro di polivinile, ecc.).

Per la posa in opera delle tubazioni a parete od a soffitto, ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei, ecc., valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro, ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

– ogni m. 30 circa se in rettilineo;

– ogni m. 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiore a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti all'Amministrazione appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi, ecc., la ditta appaltatrice dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

Art. 11 - Impianti elettrici di illuminazione

1) Caratteristiche dell'energia elettrica per illuminazione. – L'Amministrazione appaltante dovrà indicare le caratteristiche dell'energia elettrica disponibile e precisamente:

– tensione concatenata, o

– tensione stellata con indicazione se il neutro sia o meno collegato a terra;

– frequenza.

2) Le disposizioni che seguono sono in aggiunta, od a chiarimento delle Norme CEI.

3) Definizioni:

– lumen, è l'unità di misura del flusso emesso dalle sorgenti luminose;
– lux, è l'unità di misura del valore di illuminazione (illuminamento) = 1 lumen ricevuto per m²;
– coefficiente di utilizzazione, è in rapporto fra il flusso utilizzato e quello emesso. Tale rapporto dipende da molte circostanze, ad esempio: tipo dell'apparecchio illuminante, sua posizione; dimensione d'ambiente, colore delle pareti, distanza e natura delle sorgenti, ecc.

4) Assegnazione dei valori di illuminazione. – I valori medi di illuminazione da conseguire e da misurare – entro 60 giorni dall'ultimazione dei lavori – su un piano orizzontale posto a m. 0,80 dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali, saranno precisati, per i vari locali, dall'Amministrazione appaltante e qui appresso, a titolo orientativo, se ne indicano valori usuali per tipi più comuni di ambienti:

(norma UNI 10380).

Aule comuni e aula magna lux = 200

Sale di lettura lux = 500

Biblioteca lux = 500

Uffici generici lux = 300

Sale conferenze e riunioni lux = 500

Laboratori scientifici lux = 500-750-1000

Negli ambienti chiusi, è ammesso sul piano orizzontale a m. 0,80 dal pavimento, un coefficiente di disuniformità (inteso come rapporto tra i valori massimo e minimo di illuminazione) non superiore a 2. Ove l'Amministrazione appaltante intenda che per qualche ambiente tale coefficiente di disuniformità debba avere diverso valore, dovrà farne esplicita richiesta.

In linea generale, ambienti adiacenti, fra i quali si hanno frequenti passaggi di persone dall'uno all'altro, non dovranno, di norma, avere differenze nei valori medi di illuminazione superiori al 50%; non solo, ma la qualità della illuminazione dovrebbe essere la stessa o simile.

All'aperto, il coefficiente di disuniformità può raggiungere più elevati valori, fino ad un massimo di 8, salvo particolari prescrizioni al riguardo, da parte dell'Amministrazione appaltante.

5) Tipo di illuminazione (o natura delle sorgenti). – Il tipo di illuminazione sarà prescritto dall'Amministrazione appaltante, scegliendolo fra i sistemi più idonei, di cui, a titolo esemplificativo, si citano i seguenti:

- ad incandescenza e alogene;
- a fluorescenza dei vari tipi;
- a vapori di mercurio;
- a vapori di alogenuri;
- a vapori di sodio.

Le ditte concorrenti possono, in variante, proporre qualche altro tipo che ritenessero più adatto.

In ogni caso, i circuiti relativi ad ogni accensione o gruppo di accensioni simultanee, non dovranno avere un fattore di potenza inferiore a 0,9 ottenibile eventualmente mediante rifasamento.

6) Condizioni ambiente. – L'Amministrazione appaltante fornirà piante e sezioni, in opportuna scala, degli ambienti da illuminare, dando indicazioni sul colore e tonalità delle pareti degli ambienti stessi, nonché ogni altra eventuale opportuna indicazione.

7) Apparecchi di illuminazione. – I valori medi di illuminazione prescritti saranno in linea di massima previsti per apparecchi di illuminazione a luce diretta con sorgente in vista, aventi rendimento complessivo non inferiore a 0,8.

Per illuminazione diretta con sorgenti mascherate da coppe opaline o simili, oppure per illuminazione indiretta o mista, dovranno essere forniti dall'Amministrazione appaltante gli opportuni elementi atti a determinare il coefficiente di rendimento degli apparecchi di illuminazione.

8) Ubicazione e disposizione delle sorgenti. – La disposizione ed il numero delle sorgenti luminose dovranno essere determinati in base alla forma ed alla determinazione degli ambienti.

In mancanza di indicazioni, le sorgenti si intendono ubicate a soffitto, centrate e distanziate in modo tale da soddisfare le condizioni di cui al precedente par. 4).

È tuttavia consentita la disposizione di sorgenti a parete, per esempio, nelle seguenti circostanze:

- sopra i lavabi, a circa m. 1,80 dal pavimento;
- in disimpegni di piccole dimensioni, sopra la porta.

9) Potenza emittente (lumen). – Con tutte le condizioni imposte, sarà calcolata, per ogni ambiente, la potenza totale di emissione in lumen, necessaria per ottenere i valori di illuminazione prescritti.

10) Potenza elettrica e fattore di contemporaneità. – In base ai calcoli precedenti sarà stabilita potenza elettrica necessaria per l'alimentazione delle sorgenti luminose.

Per un determinato complesso, nei calcoli delle apparecchiature, si dovrà tener conto di un fattore di contemporaneità che sarà precisato dall'Amministrazione appaltante negli atti a base dell'appalto, per i vari gruppi di ambienti in relazione alla destinazione cui l'impianto deve servire. In mancanza di indicazioni, tale fattore di contemporaneità dovrà essere assunto in misura non inferiore ad 1.

Si terrà anche conto del fattore di potenza.

11) Comandi delle singole sorgenti luminose. – I raggruppamenti dei comandi delle singole sorgenti luminose saranno determinati dalle destinazioni di ogni singolo ambiente.

In caso di particolari esigenze, l'Amministrazione appaltante dovrà fornire le necessarie indicazioni.

12) Prese a spina sull'impianto luce. – In aggiunta all'impianto per l'alimentazione delle sorgenti luminose fisse, è da prevedersi l'installazione di prese a spina, in linea di massima, dislocate due per ogni ambiente di normali dimensioni, salvo diverse prescrizioni da parte dell'Amministrazione appaltante.

13) Distribuzione secondaria. – La distribuzione secondaria deve essere comandata e protetta a mezzo di interruttori automatici accentrati su quadri secondari di zona e ciò per qualsiasi tipo di utenza.

I quadri secondari di distribuzione interessano, per ogni piano, una determinata zona dello stesso ed un raggruppamento ben delimitato di locali contigui; essi saranno posti in locali sempre accessibili (normalmente nei disimpegni), saranno convenientemente protetti contro le manomissioni (es. chiusi a chiave); saranno costituiti in modo da rendere facile l'ispezione e la manutenzione dei collegamenti elettrici e dell'apparecchiatura.

Il numero dei quadri di distribuzione, per piano, di una grande utenza, è determinato, oltre che dalle condizioni topografiche di aggruppamento dei locali, anche dal criterio di non avere quadri troppo lontani dai locali di utilizzazione, e raggiungibili con facilità.

Circuiti secondari. – Si intende per circuito secondario, un circuito che si deriva da un quadro secondario come sopra definito e che alimenta un gruppo di lampade o prese a spina avente una protezione di massima corrente (interruttore automatico) tale da essere efficace anche per le derivazioni di minima sezione.

Sia nei sistemi di distribuzione a triangolo (tensione concatenata) sia in quelli di distribuzione a stella (con o senza neutro), gli interruttori automatici dovranno corrispondere alle Norme CEI 17-5 e 23-3. È fatto obbligo tassativo di installare interruttori con tutti i poli protetti nei sistemi fase-fase o nei sistemi IT.

Le prese a spina dovranno avere sul quadro secondario, comando e protezione separati da quelli delle sorgenti luminose fisse.

Ad ogni quadro, si cercherà di equilibrare il più possibile, almeno nominalmente, il carico sulle tre fasi, quando ci sono.

14) Distribuzione principale. – Si intende per distribuzione principale quella che, dal quadro generale, va ad alimentare i quadri di distribuzione secondaria.

Tutta la distribuzione principale sarà a 4 fili (trifase e neutro anche se questo dovesse essere per il momento inutilizzato), fino ai quadri secondari.

La distribuzione principale, in linea di massima, conterà di:

a) un quadro generale che, per l'impianto di illuminazione, comprenderà:

- un interruttore sezionatore generale oppure;
- un interruttore automatico generale di adeguato potere di rottura;
- strumenti di misura;
- un interruttore automatico di adeguato potere di rottura per ogni linea di alimentazione di zona;

b) linee alimentatrici;

c) quadri secondari di distribuzione.

15) Circuiti. – I circuiti degli impianti elettrici di illuminazione, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le densità massime di corrente, le sezioni e gli isolamenti minimi ammessi per i relativi conduttori, dovranno uniformarsi alle norme generali espresse nel presente capitolato.

16) Luce ridotta. – Per il servizio di luce ridotta, o notturna, sarà opportuno che l'alimentazione venga compiuta normalmente con circuito indipendente.

17) Impianti per luce di riserva e di sicurezza:

a) Sono considerati impianti per luce di riserva quelli suscettibili di essere alimentati da una sorgente autonoma (batteria di accumulatori, gruppo elettrogeno, od altro) con inserzione manuale od automatica al mancare dell'energia.

In particolare, sono considerati impianti per luce di sicurezza quelli suscettibili di essere alimentati in maniera sicura, rapida ed automatica, da una batteria di accumulatori o da gruppo di continuità, al mancare dell'energia.

b) L'Amministrazione appaltante preciserà i locali nei quali dovrà essere assicurata l'illuminazione di riserva o di sicurezza.

Sarà altresì indicato se dovrà essere eseguita una rete di distribuzione apposita, o se potrà essere utilizzata la rete di distribuzione ordinaria.

c) Alimentazione. – Nel caso di alimentazione con accumulatori elettrici, la tensione sarà preferibilmente scelta a seconda della estensione dell'impianto, tra le tensioni: 24, 48, 60 e 110V.

Nel caso di alimentazione con gruppo elettrogeno, questo dovrà, di regola, fornire energia con le stesse caratteristiche dell'alimentazione ordinaria.

d) Disposizioni varie. – In particolare, per quanto riguarda l'illuminazione di riserva e di sicurezza nei locali di pubblico spettacolo, si ricorda la Norma CEI relativa 64-8/7 Sezione 752.

Art. 12 - Impianti di energia – utilizzazioni elettrodomestiche e varie

1) Le disposizioni che seguono si riferiscono a:

a) impianti di forza motrice per destinazioni industriali, laboratori, ecc.;

b) impianti di forza motrice per alimentazione di motori relativi ai servizi tecnologici dei fabbricati (ascensori, centrali termiche, centrali idriche, ecc.), oltre ad eventuali utilizzazioni per complessi di uffici (centri meccanografici, contabili, ecc.);

c) impianti per alimentazione di utilizzatori elettrodomestici o per piccole macchine d'ufficio;

d) impianti per alimentazione di apparecchi elettromedicali ed affini.

2) Caratteristiche della corrente d'alimentazione. – In mancanza di altre indicazioni, le caratteristiche dell'energia disponibile si debbono intendere corrispondenti a quelle indicate dall'Amministrazione appaltante a termini del precedente par. 1) dell'articolo 13.

3) Disposizioni per il calcolo dei conduttori. – L'Amministrazione appaltante indicherà le caratteristiche essenziali e la potenza di singoli apparecchi utilizzatori, che non siano compresi nell'appalto.

Qualora l'Amministrazione appaltante non fissi singolarmente le potenze delle utilizzazioni ed i relativi coefficienti di contemporaneità, sarà osservata la Norma CEI 64-8, in vigore alla data dell'offerta.

Per quanto riguarda il fattore di potenza nei carichi induttivi, esso, in mancanza di diversa specificazione, verrà assunto al valore convenzionale di 0,9.

4) Circuiti. – I circuiti degli impianti elettrici di forza motrice ed utilizzazioni elettrodomestiche e varie, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le densità massime di corrente, le sezioni e gli isolamenti minimi ammessi per i relativi conduttori, dovranno uniformarsi alle norme generali espresse nel presente capitolato.

5) Prese a spina e relativo schema generale di distribuzione. – Si distinguono due casi:

– fabbricati adibiti ad uso uffici;

– fabbricati adibiti ad uso abitazioni.

a) Fabbricati ad uso uffici. – In mancanza di altre prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, si dovrà prevedere quanto segue:

– tre prese a spina per locale, a muro od a pavimento, carico massimo ammissibile per presa a spina da 10A 2200VA per quelle da 16A 3500VA;

– coefficiente di contemporaneità:

per ogni circuito in partenza da un quadro secondario verso le utilizzazioni, il coefficiente di contemporaneità sarà assunto eguale ad 1;

per ogni quadro secondario si stabilirà un carico convenzionale pari alla somma dei carichi dei singoli circuiti di cui sopra, moltiplicata per il coefficiente 0,5;

per ogni linea di alimentazione di un complesso di quadri secondari si stabilirà un carico convenzionale pari alla somma dei carichi convenzionali dei quadri secondari alimentati, moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità, da desumersi dalla seguente tabella:

Numero dei quadri secondari alimentati

Valore del coefficiente

1	1
da 2 a 4	0,8
da 5 a 10	0,5
da 11 ad oltre	0,3

Carichi convenzionali (da considerare nel calcolo della potenza impegnata totale) delle prese a spina:

$$2 \times 10A + T = 50 \text{ W}$$

$$2 \times 16A + T = 200 \text{ W}$$

Per saloni di grandi complessi, occupati da scrivanie o tavoli di lavoro, a richiesta specifica dell'Amministrazione appaltante, dovrà prevedersi l'installazione di prese per l'alimentazione di macchine elettrocontabili. I relativi circuiti potranno essere costituiti come segue ed il tipo prescelto dovrà essere preventivamente indicato dall'Amministrazione appaltante:

- distribuzione di prese a spina alle pareti, secondo indicazioni dell'Amministrazione appaltante, con circuiti corrispondenti alle norme generali di cui al presente capitolato
- distribuzione di cassette a filo del pavimento, secondo indicazioni dell'Amministrazione appaltante, sulle quali inserire raccordi o colonnette portanti le prese a spina (con eventuali altri servizi di chiamate e telefoni);
- rete di condutture in tubi speciali, senza cassetta in superficie, atta a consentire, in un secondo tempo, la captazione del circuito e l'inserzione di apposito raccordo con la presa.

Per gli impianti previsti in questo comma a), si disporrà di:

- un interruttore generale, da montarsi sul quadro generale;
- una linea generale, sempre a 4 fili;
- colonne montanti ai piani, con disposizione analoga all'impianto luce, sempre a 4 fili;
- quadri di distribuzione secondari, su ognuno dei quali verrà montato un interruttore generale di zona. Ogni circuito uscente dovrà essere protetto da un interruttore automatico, con protezione magnetotermica, e/o differenziali con apertura e chiusura contemporanea su tutti i poli. Ogni circuito uscente potrà alimentare in media da 6 a 10 prese a spina. Comunque, l'interruttore di ogni circuito dovrà essere idoneo a proteggere, da correnti di sovraccarico, il conduttore di minor sezione, esistente nel circuito.

b) Fabbricati ad uso di normale civile abitazione. - L'Amministrazione appaltante preciserà il numero, la potenza da erogare e l'ubicazione delle prese di corrente da installare.

Per i locali da bagno o doccia, si dovranno osservare le norme in vigore ed in particolare quelle del CEI, circa le distanze dalla vasca da bagno o dalla doccia, degli interruttori e prese di corrente e circa i prescritti collegamenti metallici fra le tubazioni di adduzione e di scarico delle acque (v. tabella bagno doccia allegato 4).

Per gli impianti di questo comma b) si disporrà di:

- un interruttore automatico corrispondente alle Norme CEI in vigore, bipolare od unipolare con neutro, da montare su quadro;
- circuito principale della sezione minima di mm² 2,5 per i conduttori di fase più il conduttore neutro od il conduttore di terra, e alle prese a spina da 16A;
- derivazioni alle prese a spina da 10A della sezione minima di mm² 1,5, per i conduttori di fase più il conduttore neutro od il conduttore di terra.

Questi circuiti saranno sempre indipendenti dai circuiti luce.

6) Schemi particolari di utilizzazione per i servizi tecnologici. - In linea di massima dovranno adottarsi gli schemi seguenti:

a) Le linee di alimentazione degli ascensori dovranno essere indipendenti da quelle di altri servizi. Una o più linee alimentanti ognuna un ascensore od un conveniente gruppo di ascensori, saranno sistemate in partenza dal quadro dei servizi generali, ciascuna con protezione propria.

Gli impianti elettrici degli ascensori e dei montacarichi dovranno corrispondere alle vigenti disposizioni di legge in materia, oltre alle particolari vigenti Norme CEI.

Ad ogni singolo ascensore dovranno corrispondere due interruttori per comando singolo di sicurezza, uno installato in portineria od all'uscita al piano di maggior traffico e l'altro nel locale macchine, ove dovrà installarsi, se richiesto dall'Amministrazione appaltante, anche l'eventuale relativo salvamotore.

Per il dimensionamento delle sezioni dei conduttori, si dovranno tener presenti le condizioni di avviamento dei motori.

b) Per l'alimentazione delle apparecchiature elettriche degli impianti relativi a servizi tecnologici, come:

- impianto di riscaldamento;
- impianto di condizionamento d'aria;
- impianto sollevamento acque nere;
- altri eventuali, dovranno essere previste singole linee indipendenti, ognuna protetta in partenza dal quadro dei servizi generali, da proprio interruttore automatico e/o differenziali.

Tali linee faranno capo ai quadri di distribuzione relativi all'alimentazione delle apparecchiature elettriche dei singoli impianti tecnologici.

c) Per tutti gli impianti tecnologici richiamati al precedente comma b), l'Amministrazione appaltante indicherà se il complesso dei quadri di distribuzione per ogni singolo impianto tecnologico, i relativi comandi e controlli e le linee derivate in partenza dai quadri stessi, dovranno far parte dell'appalto degli impianti elettrici, nel qual caso l'Amministrazione appaltante preciserà tutti gli elementi necessari.

Nell'anzidetto caso, in corrispondenza ad ognuno degli impianti tecnologici, dovrà venir installato un quadro, per il controllo e la protezione di tutte le utilizzazioni precisate. La protezione e la manovra per ogni motore dovranno essere costituite come segue:

- terna di valvole di portata adeguata o sezionatori con fusibili;
- salvamotore o telesalvamotore con protezione magnetica e termica;
- infine, in partenza dai quadri, dovranno prevedersi i circuiti di alimentazione fino ai morsetti degli utilizzatori.

7) Eventuale rifasamento. - Per ovviare ad eventuali bassi fattori di potenza dell'impianto, si potrà procedere ad un adeguato rifasamento. Detto rifasamento deve però essere esplicitamente richiesto dall'Amministrazione appaltante.

Caso per caso, dovrà determinarsi il posto più appropriato per la sistemazione dell'operato o degli apparati per il rifasamento dell'impianto.

8) Quadri elettrici. - I quadri elettrici di qualsiasi tipo e destinazione devono essere conformi alle Norme CEI 17-13/1/3/4 e 23-51. Per ciascun tipo di quadro l'Amministrazione appaltante potrà precisare il tipo di quadro richiesto (indicato con le sigle AS, ANS, ASD, ASC o 23-51).

In mancanza di precisazioni sarà l'Appaltatore ad indicare il tipo di quadro proposto.

In ogni caso per tutti i quadri l'Appaltatore dovrà applicare la targa di riconoscimento con indicato, almeno, oltre la propria ragione sociale (ove fosse il costruttore del quadro) il tipo e le caratteristiche elettriche richieste dalle Norme.

Un'apposita documentazione (da mostrare su richiesta dell'Ente pubblico di vigilanza) dovrà indicare la rispondenza del quadro alle relative Norme CEI, in particolare il calcolo della sovratemperatura.

Art. 13 - Impianti di segnalazioni comuni per usi civili nell'interno dei fabbricati

1) Le disposizioni che seguono si riferiscono agli impianti di segnalazioni acustiche e luminose, dei tipi che si esemplificano qui appresso:

- a) chiamate semplici a pulsanti, con suoneria, ad esempio per ingressi;
- b) segnali d'allarme per ascensori e simili (obbligatori);
- c) chiamate acustiche e luminose, da vari locali di una stessa utenza (unità abitative o aggruppamenti di uffici, cliniche, ecc.);
- d) segnalazioni di vario tipo, ad esempio per richiesta di udienza, di occupato, ecc.;
- e) impianti per ricerca persone.

2) Alimentazione:

- per gli impianti del tipo b) è obbligatoria l'alimentazione con sorgente indipendente dalla corrente esterna (da pile o batterie di accumulatori, tensione da 6 a 24 volt);

- per gli impianti dei tipi a), c), d), l'alimentazione potrà essere derivata dalla tensione di 24 volt, a mezzo di trasformatore, preferibilmente dalla rete dell'utenza di forza motrice, ovvero, sempre a 24 volt, a mezzo di batteria di accumulatori. Nel primo caso, l'Amministrazione appaltante preciserà se dovrà essere prevista la possibilità di commutare l'alimentazione derivandola da una batteria di accumulatori di riserva;

– per gli impianti di tipo e) potrà essere utilizzata anche la piena tensione di rete, derivandola preferibilmente dall'utenza di forza motrice. Anche in tal caso, qualora l'alimentazione dell'impianto debba, in tutto od in parte, essere suscettibile di venire commutata, derivandola da una batteria di accumulatori di riserva, ciò dovrà essere preventivamente richiesto dall'Amministrazione appaltante.

Per le batterie di accumulatori dovranno essere osservate le disposizioni espresse al riguardo nel presente capitolato.

3) Trasformatori e loro protezioni. – La potenza effettiva nominale dei trasformatori non dovrà essere inferiore a 5 VA per impianti del tipo a) ed a 30 VA per gli altri, salvo maggiorazione adeguata alla complessità degli impianti.

Tutti i trasformatori saranno convenientemente protetti sul primario e, per trasformatori di potenza superiore a 100 VA anche sul secondario SELV.

Le carcasse dei trasformatori dovranno essere messe a terra. Così pure dovrà essere messo a terra, nel caso di trasformatori monofasi, anche un polo del secondario.

Nel caso di trasformatori trifasi, oltre alla carcassa, dovrà essere messo a terra il centro stella del secondario. I trasformatori e le relative protezioni debbono essere installati in posizione facilmente accessibile (per esempio su un quadro di distribuzione).

Ove esistente l'utenza di forza motrice, il trasformatore sarà allacciato ad essa.

4) Circuiti. – I circuiti degli impianti considerati in questo articolo, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le sezioni e gli isolamenti minimi ammessi per i relativi conduttori, dovranno uniformarsi alle norme generali espresse nel presente capitolato.

Per impianti estesi, le sezioni dei conduttori dovranno in ogni caso essere tali da ridurre la caduta di tensione onde garantire sempre un buon funzionamento dei complessi ed in particolare delle suonerie e dei relè.

I circuiti di tutti gli impianti considerati in questo articolo dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri servizi.

Si precisa inoltre che per i circuiti di impianti di ricerca persone, qualora alimentati a piena tensione della rete a BT, dovranno impiegarsi conduttori della sezione, minima di mm² 1,5 aventi tensione nominale U_o/U_{450/750} V.

5) Materiale vario di installazione. – Per le prescrizioni generali si rinvia al presente capitolato.

In particolare per questi impianti, si prescrive:

a) Pulsanti. – Il tipo dei pulsanti sarà scelto a seconda del locale ove dovranno venire installati; saranno quindi: a muro, da tavolo, a tirante e, per bagni ove previsto, a mezzo cordone di materiale isolante, secondo la Norma CEI 64-8/7.

Gli allacciamenti per i pulsanti a perella o da tavolo, saranno fatti a mezzo di scatole di uscita con morsetti, o mediante presa a passo differenziato, della stessa serie civile da incasso.

b) Segnalatori luminosi. – I segnalatori luminosi debbono consentire un facile ricambio delle lampadine.

Art. 14 - Impianti di per l'apertura di serrature di porte e cancelli

1) Il complesso consta di:

a) una stazione esterna costituita da:

– un pulsante eventualmente luminoso agente su suoneria interna, ovvero una tastiera con pulsanti agenti su suoneria agli appartamenti;

– una serratura elettrica su cancello o portone, azionata da uno o più pulsanti interni;

– una coppia microfono-ricevitore su placca a filo muro, in comunicazione con citofoni installati negli appartamenti;

b) stazioni interne ai singoli appartamenti, costituite ciascuna da:

– una suoneria;

– un pulsante per la serratura;

– un apparecchio citofonico in comunicazione con la coppia esterna.

2) Alimentazione. – Ove non diversamente indicato dall'Amministrazione appaltante, l'alimentazione microfonica sarà a 6 o 12 V in corrente continua (SELV) mentre per l'apriporta sarà prevista una tensione alternata di 12 V (SELV).

Per l'apparecchiatura, che deve essere alimentata in continua, si adotterà un alimentatore-raddrizzatore, od una batteria di accumulatori, per la quale dovranno essere osservate le disposizioni espresse al riguardo nel presente capitolato.

3) Circuiti. – Vale anche per gli impianti considerati in questo articolo quanto espresso nel presente capitolato.

Per gli impianti di apertura a distanza di porte e cancelli si precisa inoltre che si dovrà disporre di conduttori singoli e separati per gli elementi: suoneria, serrature e intercomunicante.

4) Apparecchi. – Il pulsante e la tastiera esterni saranno in materiale non igroscopico; i pulsanti interni saranno con contatti su materiale ceramico o materiali aventi analoghe caratteristiche dielettriche; le targhette dovranno essere sostituibili.

L'apparecchiatura installata all'esterno dovrà essere di tipo tale che non sia possibile lo smontaggio di nessuna parte di essa, senza l'ausilio di attrezzi.

Essa dovrà essere protetta da una piastra con fessure che non ostacolino la trasmissione del suono sia per il microfono sia per il ricevitore.

Microfoni e ricevitore saranno del tipo a chiusura stagna o comunque protetto in modo da impedire che l'infiltrazione di acqua o di umidità danneggi le caratteristiche di trasmissione.

I microfoni ed i ricevitori impiegati nel posto esterno e nei citofoni dovranno rispondere alle prescrizioni tecniche per i microfoni ed i ricevitori di apparecchi telefonici, stabilite dalla Norma CEI 103-1 per gli impianti telefonici interni.

Le comunicazioni debbono essere reciproche e contemporanee, senza la servitù di "passo".

Art. 15 - Impianti per segnalazioni automatiche d'incendi

1) L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente gli ambienti nei quali dovrà essere previsto l'impianto.

2) Rivelatori e loro dislocazione. – A seconda dei casi, saranno impiegati: rivelatori di fumo o rivelatori di fiamma. La loro dislocazione ed il loro numero debbono essere determinati nella progettazione, in base al raggio d'azione di ogni singolo apparecchio. Gli apparecchi dovranno essere di tipo adatto (stagno, antideflagrante, ecc.) all'ambiente in cui vanno installati.

3) Centrale di comando. – Deve essere distinta da qualsiasi apparecchiatura di altri servizi e sistemata in armadio. Deve consentire una facile ispezione e manutenzione dell'apparecchiatura e dei circuiti.

Oltre ai dispositivi di allarme ottico ed acustico azionati dai rivelatori di cui al precedente par. 2), la centrale di comando dovrà essere munita di dispositivi indipendenti per allarme acustico ed ottico per il caso di rottura fili o per il determinarsi di difetti di isolamento dei circuiti verso terra e fra di loro.

4) Allarme acustico generale supplementare. – Oltre all'allarme alla centrale, si disporrà di un allarme costituito da mezzo acustico, installato all'esterno, verso strada o verso il cortile, in modo da essere udito a largo raggio.

Tale allarme supplementare deve essere comandato in centrale, da dispositivo di inserzione e disinserzione.

5) Alimentazione dell'impianto. – Deve essere costituita da batteria di accumulatori generalmente a 24 V o 48 V (SELV), di opportuna capacità, per la quale dovranno essere osservate le disposizioni espresse nel presente capitolato

6) Circuiti. – Vale anche per gli impianti considerati in questo articolo quanto espresso nel presente capitolato,

Art. 16 - Impianti per controllo di ronda

1) In questo articolo sono considerati gli impianti per controllo di ronda, muniti di stazioni allacciate elettricamente ad una centrale. L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente il percorso della ronda.

2) Stazione e loro ubicazione. – Sul percorso della ronda, l'Amministrazione appaltante indicherà, altresì, la posizione delle stazioni. Queste saranno del tipo esterno o da incasso, protetto o stagno, a seconda del luogo dove saranno installate.

3) Centrale di comando. – Deve essere distinta da qualsiasi apparecchiatura di altri servizi e sistemata in armadio.

Deve consentire una facile ispezione e manutenzione delle apparecchiature e dei circuiti.

Deve inoltre essere munita di dispositivi allarme ottici ed acustici, separati e distinguibili per:

- chiamate da parte della guardia che sta compiendo il servizio;
- mancati controlli nel tempo dovuto;
- interruzione di qualche conduttore;
- difetto di isolamento dei circuiti verso terra o fra di loro;
- esclusione e tacitazione delle segnalazioni acustiche.

Se preventivamente richiesto dall'Amministrazione appaltante, dovrà prevedersi anche un dispositivo per registrazione grafica del servizio di controllo ronda, su diagramma continuo, o con sistema equivalente che garantisca la registrazione scritta in ordine di tempo di tutti gli interventi della ronda. Le registrazioni grafiche devono essere ispezionabili, senza doverle estrarre.

4) Allarme acustico generale supplementare. – Si disporrà di un mezzo acustico installato all'esterno, che può essere lo stesso di quello previsto nel presente capitolato.

Tale allarme supplementare deve essere comandato in centrale da dispositivo di inserzione e disinserzione.

5) Alimentazione. – Deve essere costituita da batteria di accumulatori generalmente a 24 V o 48 V (SELV), di opportuna capacità, per la quale dovranno essere osservate le disposizioni espresse al riguardo nel presente capitolato.

Sarà cura dell'Amministrazione appaltante che la batteria, sia per l'impianto di controllo ronda, sia per l'impianto antifurto, venga sistemata in posto per quanto possibile sorvegliato e comunque in modo da rendere difficilmente manomissibile la batteria e la relativa apparecchiatura.

6) Circuiti. – Vale anche per gli impianti considerati in questo articolo quanto espresso nel presente capitolato.

Per gli impianti di "controllo ronda" si precisa inoltre che i circuiti dovranno venire sistemati esclusivamente in tubi protettivi prevalentemente incassati.

Art. 17 - Impianti antifurto a contatti o con cellule fotoelettriche o di altri tipi

1) Prescrizioni generali:

a) Alimentazione. – Deve essere costituita da batteria di accumulatori generalmente a 24 V o 48 V (SELV) di opportuna capacità, per la quale dovranno essere osservate le disposizioni espresse al riguardo nel presente capitolato.

Sarà cura dell'Amministrazione appaltante che la batteria, sia per l'impianto antifurto, sia per l'impianto di controllo ronda, venga sistemata in posto per quanto possibile sorvegliato e comunque in modo da rendere difficilmente manomissibile la batteria e la relativa apparecchiatura.

b) Circuiti. – Vale anche per gli impianti considerati in questo articolo quanto espresso nel presente capitolato.

Per gli impianti "antifurto" si precisa inoltre che i circuiti dovranno venire sistemati esclusivamente in tubazioni di acciaio smaltato, o tipo mannesman, incassate.

c) Dislocazione centralino. – La posizione della centralina sarà preventivamente assegnata dall'Amministrazione appaltante.

2) Prescrizioni particolari:

a) Impianti a contatti. – L'Amministrazione appaltante indicherà preventivamente se l'apertura dei contatti deve agire su un unico allarme acustico, o su questo e sul quadro a numeri, come per gli impianti di chiamata.

Sarà posta la massima cura nella scelta dei contatti, che debbono essere di sicuro funzionamento.

Il tipo di impianto deve essere quello ad apertura di circuito, ossia con funzionamento a contatti aperti.

b) Impianti a cellule fotoelettriche. – Gli sbarramenti e le posizioni delle coppie proiettore-cellula saranno scelti appropriatamente; proiettori e cellule saranno installati in modo tale da consentire una facile regolazione della direzione del raggio sulla cellula.

c) Impianti di altri tipi. – Per impianti di altri tipi, come ad esempio: a variazione di campo magnetico, di campo elettrico, ecc., si stabiliranno le condizioni caso per caso.

Art. 18 - Impianti di orologi elettrici

Le prescrizioni seguenti riguardano gli impianti con un certo numero di orologi secondari (derivati) allacciati ad un orologio regolatore pilota.

1) Apparecchi e loro caratteristiche. – Salvo preventive differenti prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, gli apparecchi dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

a) Orologio regolatore pilota. – È l'orologio che serve a dare gli impulsi agli orologi secondari. La distribuzione degli impulsi deve essere a polarità alternativamente invertita.

Esso deve avere: un pendolo battente un tempo non inferiore ai 3/4 di secondo, carica elettrica automatica, una riserva di carica per almeno 8 h di marcia e dispositivo per l'accumulo degli impulsi durante le interruzioni della corrente di rete.

Per gli impianti con più di 40 orologi secondari, si adotteranno relè ripetitori intermediari.

Solo se preventivamente richiesto dall'Amministrazione appaltante, l'orologio regolatore dovrà essere provvisto anche di contatti per segnalazioni automatiche orarie.

b) Orologi secondari. – Sono gli orologi derivati che ricevono gli impulsi dal regolatore (non hanno quindi congegni di orologeria propria).

L'Amministrazione appaltante ne preciserà preventivamente il tipo, la forma, le dimensioni (scegliendoli fra quelle normali delle fabbricazioni di serie, ove di proposito non intenda riferirsi a soluzioni speciali) e le disposizioni (a mensola, incassata o esterna); tutte caratteristiche da scegliersi in relazione agli ambienti in cui ogni orologio secondario va installato.

Per particolari servizi, l'Amministrazione appaltante preciserà inoltre se dovranno prevedersi speciali orologi secondari, quali ad esempio per:

- controllo a firma;
- controllo a cartellini;
- rivelazione presenza personale;
- contasecondi.

2) Circuiti. – Vale anche per gli impianti di orologi elettrici quanto espresso nel presente capitolato.

I circuiti degli impianti di orologi elettrici, pur essendo alimentati a tensione ridotta, dovranno avere le stesse caratteristiche dei circuiti luce alimentati a piena tensione normale di rete a BT ed in particolare i relativi conduttori dovranno avere isolamento minimo U_0/U 450/750 V e sezioni minime di mm² 1,5 ed in ogni caso tali da contenere la caduta di tensione massima, all'orologio più lontano, entro limiti che garantiscono il funzionamento normale dei complessi e dei relè.

Ad ogni orologio, il circuito dovrà far capo ad una scatola terminale con morsetti.

3) Alimentazione. – L'impianto sarà alimentato alla tensione di 24 V o 48 V (SELV) con corrente continua. È consentito di derivare tale tensione da un idoneo raddrizzatore o da una batteria di accumulatori, per la quale dovranno essere osservate le disposizioni espresse nel presente capitolato.

L'anzidetta derivazione dovrà effettuarsi a mezzo di apposito interruttore bipolare di protezione. Al circuito degli orologi secondari non deve essere allacciata nessun'altra utilizzazione.

4) Impianti per segnalazioni automatiche orarie. – Questi impianti sono comandati da un regolatore principale che può essere il regolatore pilota dell'impianto di orologi, ove esistente, e servono a dare, ad ore volute, delle segnalazioni acustiche o luminose.

Pur avendo la citata eventuale dipendenza, sono da considerarsi impianti completamente a parte da quelli degli orologi.

I loro circuiti sono quindi completamente indipendenti ed ordinariamente hanno le caratteristiche dei circuiti di segnalazione.

Art. 19 - Impianti di citofoni e videocitofoni

1) Si definiscono tali, le apparecchiature a circuito telefonico (o a cavi coassiali) indipendente, per la trasmissione della voce (o per la visione della persona).

Per esemplificazione, si descrivono gli elementi di un classico tipo di impianto citofonico (o video) tra portineria, appartamenti e posto esterno:

- centralino di portineria a tastiera selettiva con sganciamento automatico e segnalazione luminosa con un circuito che assicuri la segretezza delle conversazioni;

- commutatore (eventuale) per il trasferimento del servizio notturno dal centralino al posto esterno o tiro elettrico;
- posto esterno con pulsantiera (e telecamera per ripresa);
- citofoni (o monitor) degli appartamenti, installati a muro od a tavolo, in posto conveniente nell'anticamera o vicino alla porta della cucina;
- alimentatore installato vicino al centralino;
- collegamenti effettuati tramite montanti in tubazioni incassate ed ingresso ad ogni singolo appartamento in tubo incassato.

2) L'Amministrazione appaltante preciserà:

- a) se l'impianto debba essere previsto per conversazioni segrete o non segrete e per quante coppie contemporanee di comunicazioni reciproche;
- b) se i vari posti debbano comunicare tutti con un determinato posto (centralino) e viceversa, ma non fra di loro;
- c) se i vari posti debbano comunicare tutti tra di loro reciprocamente con una o più comunicazioni per volta;
- d) se i centralini, tutti muniti di segnalazione ottica, debbano essere del tipo da tavolo o da muro, sporgenti o per incasso;
- e) se gli apparecchi debbano essere del tipo da tavolo o da muro, specificandone altresì il colore;
- f) se l'impianto debba essere munito o meno del commutatore per il servizio notturno;
- g) se per il servizio notturno è previsto un tiro elettrico esterno oppure un secondo centralino, derivato dal primo ed ubicato in locale diverso dalla portineria.

3) Alimentazione. - È tollerata un'alimentazione a pile, soltanto per un impianto costituito da una sola coppia di citofoni.

In tutti gli altri casi si dovrà provvedere:

un alimentatore derivato dalla tensione di rete e costituito dal trasformatore, dal raddrizzatore e da un complesso filtro per il livellamento delle uscite in corrente continua. Tale alimentatore dovrà essere autoprotetto o protetto con fusibili.

La tensione sarà corrispondente a quella indicata dalla ditta costruttrice dei citofoni per il funzionamento degli stessi.

4) Circuiti. - Vale anche per gli impianti di citofoni quanto espresso nel presente capitolato.

5) Materiale vario. - Gli apparecchi ed i microtelefoni devono essere in materiale plastico nel colore richiesto dall'Amministrazione appaltante. La suoneria od il ronzatore saranno incorporati nell'apparecchio.

Art. 20 - Impianti generali di diffusione sonora

Vengono considerati tali gli impianti elettroacustici atti a diffondere, mediante altoparlanti od auricolari, trasmissioni vocali o musicali, sia riprese direttamente, sia riprodotte.

1) Generalità. - L'Amministrazione appaltante specificherà il tipo degli impianti, indicandone la destinazione e le caratteristiche di funzionalità richieste, onde mettere in grado le ditte concorrenti di effettuare un progetto tecnicamente ed economicamente adeguato.

A titolo esemplificativo, si indicano i principali tipi di impianti di diffusione sonora che possono considerarsi:

- diffusione di trasmissioni radiofoniche;
- diffusione di comunicazioni collettive;
- diffusione di programmi musicali, ricreativi, culturali e simili;
- rinforzo di voce in sale di riunione e simili;
- trasmissione e scambi di ordini;
- filodiffusione.

Le correzioni acustiche dei locali, che risultassero eventualmente necessarie od opportune, in relazione alle caratteristiche dei locali stessi ed all'uso cui gli impianti sono destinati, saranno eseguite a cura ed a carico dell'Amministrazione appaltante, consultandosi anche con la ditta appaltatrice circa gli accorgimenti necessari.

2) Indicazioni riguardanti gli apparecchi. - Poiché gli impianti e le apparecchiature oggetto di questo articolo costituiscono materia la cui evoluzione tecnica è, in modo particolare, in continuo e progressivo

sviluppo, le indicazioni riguardanti gli apparecchi, specie se riferite a caratteristiche costruttive degli stessi, espresse in questo paragrafo, sono formulate a titolo di suggerimenti orientativi od esemplificativi.

Di tutti gli apparecchi dovrà essere indicata la provenienza di costruzione e, prima della esecuzione degli impianti, dovrà essere esibito, se richiesto, il certificato d'origine degli apparecchi stessi.

a) Microfoni. – Dovranno essere preferibilmente del tipo unidirezionale, a bobina mobile, a condensatore, o radiomicrofono (senza filo) e sempre con uscita di linea a bassa impedenza. Le loro caratteristiche dovranno essere tali da permetterne il funzionamento con i preamplificatori o gli amplificatori, coi quali dovranno essere collegati.

Salvo contrarie preventive indicazioni dell'Amministrazione appaltante, dovranno avere una caratteristica di sensibilità di tipo "cardioide".

Saranno corredati di base da tavolo o da terra, con asta regolabile dalla quale possano essere smontati con facilità. In ogni caso, l'asta dovrà essere completa di cordone di tipo flessibile collegato, con spina irreversibile e preferibilmente bloccabile, alle prese della rete microfonica, o direttamente a quella delle altre apparecchiature.

Se preventivamente richiesto dall'Amministrazione appaltante, dovranno essere dotati di interruttore, di lampada spia di inserzione e di regolatore di volume ad impedenza costante.

Qualora i microfoni facciano parte inscindibile di particolari apparecchi, potranno esservi collegati meccanicamente ed elettricamente in modo permanente.

Si dovrà curare l'isolamento meccanico ed acustico tra microfoni ed elementi circostanti che possano trasmettere ad essi vibrazioni e rumori, con particolare riguardo agli eventuali interruttori incorporati.

b) Preamplificatori ed amplificatori di potenza. – I preamplificatori e gli amplificatori potranno essere a valvole termoioniche od a transistor.

I preamplificatori saranno dotati di almeno un ingresso, ad elevata sensibilità, adatto per i microfoni cui dovranno collegarsi ed ingressi adatti per radiosintonizzatori, rivelatori di filodiffusioni, giradischi e magnetofoni, con possibilità di miscelazione di una o più trasmissioni microfoniche in uno di tali altri programmi.

Se necessario dovranno essere dotati di ampia equalizzazione con comandi separati per basse ed alte frequenze.

Nel caso che necessitino carichi equivalenti su ogni linea dovranno, per i relativi amplificatori, prevedersi adeguate morsettiere per le linee in partenza con interruttori o deviatori.

L'uscita dei preamplificatori dovrà essere a livello sufficientemente elevato e ad impedenza bassa in relazione alle caratteristiche di entrata degli amplificatori di potenza, onde poter all'occorrenza pilotare vari amplificatori di potenza mediante un unico preamplificatore.

L'alimentazione dovrà essere indipendente tra preamplificatori ed amplificatori, onde permettere un facile scambio con gli elementi di riserva.

Gli amplificatori finali dovranno, di massima, essere del tipo con uscita a tensione costante; onde permettere un risparmio nelle linee ed evitare la necessità di sostituire gli altoparlanti che si escludono, con resistenze di compensazione.

È consigliabile che i preamplificatori e lo stadio preamplificatore degli amplificatori di potenza, abbiano ingresso commutabile su canali distinti per "micro", "fono", "radio" e regolazione separata delle frequenze estreme. Gli amplificatori di potenza dovranno avere caratteristiche adatte ad alimentare i vari altoparlanti installati.

Tutti gli amplificatori dovranno essere dotati di attenuatore di ingresso.

Le loro potenze dovranno essere non troppo elevate per motivi di economia di gestione e di sicurezza di funzionamento: di norma non si dovranno avere più di 60 W in uscita per amplificatore.

I preamplificatori e gli amplificatori dovranno essere di esecuzione idonea ad un eventuale montaggio in appositi armadi metallici, onde ne sia permessa una facile ispezione dei circuiti senza doverli rimuovere dal loro alloggiamento.

Ogni canale elettronico (comprensivo di preamplificatore ed amplificatore di potenza) dovrà, se richiesto dall'Amministrazione appaltante, presentare a piena potenza, caratteristiche di distorsione lineare e non lineare secondo i valori che saranno stati eventualmente precisati dall'Amministrazione appaltante, assieme al valore del rumore di fondo di cui si dovrà tener conto. A titolo orientativo si indicano qui appresso valori consigliati per la limitazione della distorsione lineare e non lineare e quello di un rumore di fondo mediamente normale:

- distorsione lineare fra 40 e 12.000 Hz, minore di 3 dB;
- distorsione non lineare, misurata alla potenza nominale ed a 1000 Hz, minore del 3%;
- rumore di fondo, minore di 60 dB.

Per preamplificatori e amplificatori di potenza di differenti caratteristiche, dovrà essere fatta dall'Amministrazione appaltante preventiva richiesta.

c) Radiosintonizzatori. – Gli apparecchi radiosintonizzatori, ove non diversamente prescritto dall'Amministrazione appaltante, dovranno essere del tipo supereterodina con caratteristiche di uscita adatte per l'amplificatore cui dovranno essere collegati.

Ove non diversamente prescritto dall'Amministrazione appaltante, dovranno essere del tipo a 2 gamme d'onda (medie e corte) per modulazione d'ampiezza e gamma a modulazione di frequenza.

d) Giradischi. – Ove non diversamente indicato dall'Amministrazione appaltante, i complessi giradischi dovranno essere a quattro velocità (ad esempio: 78, 45, 33 e 16 giri/min.) e dotati di rivelatore piezoelettrico (testina) con doppia punta, una per la velocità più elevata e l'altra per le velocità minori.

Se richiesto dall'Amministrazione appaltante, ne dovrà essere curata la sospensione elastica con idoneo smorzamento.

e) Rilevatori per filodiffusione. – Dovranno essere dotati di comando e tastiera adatta a coprire l'intera gamma dei canali di filodiffusione in servizio nella rete italiana.

Essi dovranno avere caratteristiche idonee al collegamento diretto ai preamplificatori.

f) Altoparlanti. – A seconda delle esigenze del locale, l'Amministrazione appaltante preciserà il tipo degli altoparlanti, che dovrà essere, ad esempio: singolo a cono, od a colonna sonora, od a pioggia, od a tromba, ovvero a linea di suono (antiriverberanti); a campo magnetico permanente con densità di flusso nel traferro maggiore di 10.000 Gauss, o elettrodinamici.

Ciascun altoparlante sarà dotato di apposita custodia, da incasso o per montaggio esterno, nel qual caso dovrà essere provvisto delle relative staffe o supporti (fissi od orientabili a seconda del caso).

Gli altoparlanti dovranno essere completi dei relativi adattatori di linea e di sistema di taratura locale del volume (con prese multiple sul traslatore e con potenziometro ad impedenza costante, a seconda della necessità).

La banda di risposta degli altoparlanti dovrà estendersi fra 100 e 10.000 Hz per esigenze musicali medie e fra 300 e 8.000 Hz per riproduzioni di parola. Per diffusioni musicali di elevata fedeltà, la banda di risposta degli altoparlanti dovrà estendersi almeno fra 50 e 12.000 Hz.

Se richiesto dall'Amministrazione appaltante, dovranno essere previsti altoparlanti-controllo, muniti di comando per la loro esclusione.

Gli altoparlanti potranno avere alimentazione singola o per gruppi, con circuiti partenti dal centralino.

Per impianti centralizzati di diffusione in luoghi di cura potrà essere richiesto dall'Amministrazione appaltante, che l'appalto comprenda la fornitura di un determinato quantitativo di altoparlanti da cuscino per dotarne i vari posti letto. Tali altoparlanti da cuscino dovranno essere caratterizzati da sufficiente infrangibilità e dalla possibilità di sterilizzazione.

g) Auricolari. – Gli auricolari, dei vari tipi, ad esempio: a ponte con padiglione, o stetoscopici, dovranno di norma offrire nella forma del contatto con l'orecchio, sufficienti garanzie igieniche (di norma devono escludersi gli auricolari con terminazione da introdursi nel canale auditivo).

Gli auricolari dovranno di norma essere del tipo biauricolare.

Il cordone di collegamento dovrà terminare in una spina di tipo diverso dalle normali a passo luce e dovrà essere proporzionato al peso della cuffia ed essere comunque di sufficiente robustezza.

La dislocazione degli auricolari dovrà essere preventivamente indicata dall'Amministrazione appaltante, potendosi avere distribuzione a pavimento in corrispondenza di sedie o su tavoli, oppure una distribuzione a mezzo di prese fisse a muro, da cui derivarsi mediante cordoni lunghi, volanti.

I circuiti degli auricolari dovranno essere sempre separati ed indipendenti da quelli degli altoparlanti.

Le eventuali prese a pavimento per l'inserzione delle spine dovranno essere montate su torretta asportabile e la parte fissa a pavimento dovrà essere chiudibile con coperchio stagno.

Le prese-spine per gli auricolari saranno differenziate da quelle degli altoparlanti.

Le prese a muro e quelle a pavimento per gli auricolari dovranno avere lo stesso passo.

h) Magnetofoni. – L'Amministrazione appaltante specificherà l'impiego cui saranno destinati i magnetofoni, in modo che, ove non precisato dall'Amministrazione stessa, sia possibile dedurne le caratteristiche essenziali, costruttive e di funzionamento, cui dovranno corrispondere, fra cui, ad esempio:

- tipo, se monofase o stereofonico;
- potenza indistorta di uscita;
- numero e valore delle velocità;
- diametri delle bobine;
- dimensioni dei nastri e numero delle piste di registrazione.

Tali caratteristiche dovranno, di regola, corrispondere ad apparecchi di normale costruzione di serie, salvo esplicito differenti richieste dell'Amministrazione appaltante.

3) Indicazioni riguardanti gli impianti. – Ciascun impianto, di norma, comprenderà essenzialmente:

- posti microfonic;
- complessi di comando fissi o portatili;
- centrali di comando e di amplificazione;
- posti di ascolto.

La loro quantità, qualità e dislocazione dovrà potersi di volta in volta determinare in base alle specificazioni date dall'Amministrazione appaltante circa le esigenze particolari dell'impianto o dell'ambiente.

Per i posti microfonic, per i complessi di comando portatili ed eventualmente per i posti ascolto, potranno essere richieste dall'Amministrazione appaltante prese fisse per l'innesto degli apparecchi anche in numero superiore a quello degli apparecchi stessi.

a) Posti microfonic. – Comprenderanno i microfoni dei tipi come descritti nel comma a) del par. 2) di questo articolo.

I relativi collegamenti saranno assicurati da un solo cordone flessibile, schermato, completo di robusta spina multipla irreversibile, pure schermata e con schermo messo a terra.

b) Complessi di comando fissi o portatili. – L'Amministrazione appaltante ne preciserà il tipo, che potrà essere:

- a cofano da tavolo;
- a scrivania;
- a valigia, se devono essere portatili.

Comprenderanno essenzialmente:

- organi per il telecomando dell'inserzione delle singole linee degli altoparlanti;
 - lampade spia per il controllo dell'accensione dell'impianto,
- ed, a seconda dei casi:

- preamplificatori ed eventuali amplificatori;
- radiosintonizzatori;
- giradischi e compact-disc;
- rivelatori di filodiffusione;
- magnetofoni;
- altoparlanti e prese per cuffia;
- organi per l'inserzione dei vari posti microfonic e dei vari programmi riprodotti;
- organi per la regolazione di volume;
- organi per l'equalizzazione dei toni;
- organi di controllo delle uscite con eventuali strumenti di misura;
- telecomandi di inserzione di tutto l'impianto;
- strumenti di controllo di rete.

Nel caso di impianti fissi il complesso di comando può essere incorporato nella centrale d'amplificazione.

Nel caso di complessi di comando portatili, il loro collegamento alle linee dovrà essere assicurato a mezzo di due cordoni flessibili, uno dei quali contenente i cavi fonici schermati e le coppie per i telecomandi (alimentati in corrente continua) ed uno contenente i conduttori per l'eventuale alimentazione di rete e per l'eventuale telecomando di accensione generale. I cordoni dovranno terminare con adatte spine multipolari.

c) Centrali di comando e di amplificazione. – Saranno di norma di tipo fisso ed, a seconda degli impianti, l'Amministrazione appaltante potrà prescrivere che siano previste con sistemazione in armadi metallici. In tal caso, gli armadi stessi dovranno essere affiancati od affiancabili ed essere capaci di offrire supporto e protezione agli apparecchi componenti, consentendone nel contempo una comoda e facile ispezionabilità e possibilità di prima riparazione senza necessità d'asportazione.

In tali armadi sarà assicurata una circolazione di aria naturale o forzata sufficiente al raffreddamento degli apparecchi in essi contenuti.

A seconda degli impianti, potranno essere dotate di:

- preamplificatori;
- amplificatori finali;
- giradischi e compact-disc;
- radiosintonizzatori;
- rivelatori di filodiffusione;
- magnetofoni;
- raddrizzatori per fornire l'alimentazione in corrente continua dei telecomandi, qualora esistano;
- eventuali teleruttori e relè per telecomandi di accensione;
- inserzioni di linee in uscita e di circuiti anodici negli amplificatori;
- comandi per l'inserzione dei posti microfoniche delle linee d'uscita verso i posti di ascolto e per le combinazioni dei vari programmi;
- interruttore generale di rete con organi di protezione e segnalazione.

Di massima, ogni amplificatore dovrà essere proporzionato per una potenza di funzionamento maggiore almeno del 20% della somma delle potenze di funzionamento degli altoparlanti collegati.

Qualora si abbiano più amplificatori in funzionamento per una potenza complessiva superiore a 250 W, si dovrà prevedere un amplificatore di riserva di potenza pari a quella dell'amplificatore di maggior potenza.

In casi particolari e con potenze complessive notevolmente maggiori, od a seguito di esplicita richiesta da parte dell'Amministrazione appaltante, la riserva potrà essere rappresentata da più unità di amplificatori ed estesa anche ai preamplificatori.

Sempre per impianti di una certa importanza, si dovrà prevedere la possibilità di disinserzione, in entrata ed in uscita, dei singoli amplificatori onde consentire un completo e facile controllo e l'intercambiabilità delle unità di potenza.

d) Posti di ascolto. – Saranno a carattere collettivo o singolo a seconda che si impieghino altoparlanti normali od auricolari od altoparlanti da cuscino, o simili.

Gli auricolari e gli altoparlanti da cuscino saranno forniti di cordone e spina per collegamenti in grado da consentire l'asportabilità.

I posti di ascolto potranno anche essere dotati, a richiesta dell'Amministrazione appaltante, di apposito regolatore di volume e di selezionatore nel caso di pluralità di programmi a disposizione.

La diffusione sonora a carattere collettivo dovrà risultare, nella zona d'ascolto, sufficientemente uniforme e di qualità tale da permettere la piena comprensibilità della parola in condizioni normali di ambiente, non trascurando eventualmente l'acustica ambientale ed il livello del rumore di fondo segnalato preventivamente dall'Amministrazione appaltante.

4) Indicazioni riguardanti le reti di collegamento:

a) Circuiti di alimentazione. – I circuiti di alimentazione degli impianti considerati in questo articolo, le loro modalità di esecuzione, le cadute di tensione massime ammesse, nonché le sezioni e gli isolamenti minimi ammessi per i relativi conduttori dovranno uniformarsi alle norme generali espresse nel presente capitolato.

Si precisa però che per i circuiti di alimentazione degli impianti considerati in questo articolo, sono ammessi soltanto conduttori aventi tensione nominale U_o/U 450/750 sezioni minime di mm² 1,5 sistemati in tubazioni rigide (dei tipi ammessi nel presente capitolato).

Si precisa altresì che i circuiti di alimentazione degli impianti considerati in questo articolo dovranno essere completamente indipendenti da quelli di altri impianti o servizi e che dovrà porsi cura di evitare percorsi paralleli vicini ad altri circuiti percorsi da energia elettrica, a qualsiasi tensione.

b) Collegamenti fonici a basso e medio livello. – Questi dovranno essere eseguiti mediante cavi schermati e rivestiti di guaina isolante sull'esterno.

Le coppie di conduttori dovranno essere ritorte.

c) Linee di collegamento per altoparlanti ed auricolari. – I collegamenti per altoparlanti ed auricolari saranno di norma eseguiti mediante coppie di normali conduttori con isolamento e sezione proporzionati alla tensione di modulazione, al carico ed alla loro lunghezza.

Qualora più linee con programmi diversi seguano lo stesso percorso, esse dovranno essere singolarmente schermate per evitare diafonie. A ciò si dovrà provvedere anche nel caso in cui le linee foniche degli altoparlanti e degli auricolari risultino affiancate a linee microfoniche o telefoniche.

L'allacciamento degli altoparlanti dovrà di norma essere effettuato a mezzo di spine inseribili su prese fisse incassate e ad esse bloccabili.

Gli auricolari dovranno essere sempre asportabili ed il loro allacciamento dovrà essere effettuato a mezzo di cordoni e spine, differenziate da quelle degli altoparlanti, inseribili su prese incassate.

d) Linee di telecomando. – Dovranno essere eseguite con conduttori aventi sezioni ed isolamento adeguati (tensione consigliata 24 V in corrente continua SELV) e potranno, in deroga a quanto indicato nel comma a) di questo paragrafo, seguire gli stessi percorsi delle linee microfoniche, purché la tensione di telecomando sia continua e sufficientemente livellata.

e) Linee d'alimentazione. – L'alimentazione potrà essere fatta alla tensione normale della rete delle prese di forza motrice nell'edificio.

Le linee di alimentazione dovranno essere eseguite seguendo le stesse norme stabilite nel presente capitolato per quelle degli impianti di forza motrice.

Si rammenta che, ove necessario, il sistema di diffusione sonora destinato all'invio dei messaggi connessi all'evacuazione delle persone per improvvisi pericoli (es. incendio) deve essere alimentato da una sorgente di sicurezza.

Art. 21 - Impianti di antenne collettive per ricezione radio e televisione

1) I requisiti fondamentali ai quali dovranno uniformarsi la progettazione e la realizzazione di un impianto collettivo di antenna sono:

- massimo rendimento;
- ricezione esente da riflessioni e disturbi;
- separazione tra le utilizzazioni che non dovranno influenzarsi e disturbarsi a vicenda.

Onde i sopra citati requisiti siano soddisfatti, occorrerà prevedere un adeguato numero di antenne, in relazione al numero delle derivazioni di utilizzazione che sarà stato precisato dall'Amministrazione appaltante.

2) Scelta dell'antenna. – Nella scelta ed installazione dell'antenna, si dovrà tener conto che l'efficienza della stessa è determinata dalla rigorosa valutazione di fattori che variano per ogni singolo caso e di cui si esemplificano i principali:

- intensità dei segnali in arrivo;
- lunghezza d'onda (gamma di frequenza);
- altezza del fabbricato sulla cui sommità dovrà essere installata l'antenna;
- influenza di fabbricati vicini;
- estensione dell'impianto;
- numero delle utenze;
- direzione presunta di provenienza dei disturbi.

Per una valutazione più appropriata si dovrà inoltre tener conto delle caratteristiche proprie dell'antenna e cioè: guadagno, angolo di apertura e rapporto tra sensibilità nella direzione di ricezione e quella opposta.

Il guadagno dovrà pertanto essere elevato, pur con angoli di apertura orizzontale e verticale ridotti al minimo per limitare l'azione dei campi disturbati, provenienti da direzioni diverse da quella del trasmettitore.

Ove ne sia il caso, un più elevato guadagno potrà conseguirsi con l'inserzione di amplificatori di A.F.

3) Caratteristiche delle antenne e loro installazione. – Gli elementi della antenna saranno di leghe leggere inossidabili, particolarmente studiate per resistere alle sollecitazioni atmosferiche. I sostegni saranno di acciaio zincato.

I punti di giunzione dei collegamenti dovranno essere racchiusi in custodie di materie plastiche. Tutte le viti di contatto saranno di leghe inossidabili. Si dovranno prevedere ancoraggi elastici dei conduttori, onde evitare strappi anche con il più forte vento.

L'installazione dell'antenna dovrà essere realizzata in conformità delle disposizioni legislative che disciplinano l'uso degli aerei esterni per le audizioni radiofoniche.

In particolare, le antenne dovranno avere la massima stabilità onde evitare danni a persone ed a cose e pertanto i sostegni verticali saranno opportunamente controventati con margine di sicurezza per la spinta del vento e per l'aumento di sollecitazioni per ghiaccio e neve.

L'antenna non dovrà essere posta in vicinanza di linee elettriche o telefoniche, sia per norme di sicurezza che per evitare disturbi nella ricezione.

Negli edifici civili in base alla legge 46/90 che impone la verifica della protezione contro i fulmini se dal calcolo l'antenna costituisce organo di captazione (anche se in genere succede molto raramente) essa deve essere collegata ad un conduttore di discesa della sezione da 35 mm² (rame) direttamente al dispersore.

4) Rete di collegamento. – La rete di collegamento con le prese di antenna sarà costituita da cavo schermato bilanciato, o da cavo coassiale (in relazione al sistema adottato), posti entro canalizzazioni in tubo di acciaio smaltato, o tipo mannesman, o di materie plastiche.

Il criterio da osservare nella progettazione, perché l'impianto sia efficiente, sarà di disporre i montanti sulla verticale della posizione stabilita per le derivazioni alle utenze.

I valori relativi all'impedenza caratteristica ed all'attenuazione dei cavi impiegati dovranno essere compresi entro i limiti dipendenti dal tipo di antenna prescelto.

5) Prese d'antenna. – Le prese d'antenna per derivazione alle utenze delle radio e telediffusioni, dovranno essere del tipo adatto al sistema di impianto adottato e dovranno essere complete degli indispensabili accessori.

Sono preferibili quelle per montaggio entro normali scatole della stessa serie civile da incasso, anche se installate in scatole distinte dalle prese a spina di energia.

L'Amministrazione appaltante preciserà fra l'altro:

- il tipo di antenna;
- la banda di frequenza.

Gli impianti di antenna dovranno essere conformi alla Guida CEI 100-7.

Art. 22 - Verifiche e prove in corso d'opera degli impianti

Durante il corso dei lavori, l'Amministrazione appaltante si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato speciale di appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

Art. 23 - Verifiche iniziali, consegna e disposizioni per il collaudo degli impianti

1) Verifiche iniziali e consegna degli impianti. – Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio della relativa dichiarazione di conformità rilasciata dall'impresa installatrice sulla base della legge 46/90 l'Amministrazione appaltante ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli impianti non ha ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte dell'Amministrazione appaltante dovrà essere preceduta da una verifica iniziale degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora l'Amministrazione appaltante non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio della dichiarazione di conformità dei lavori si proceda alla verifica iniziale degli impianti.

È pure facoltà della ditta appaltatrice di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica iniziale degli impianti abbia luogo.

La verifica accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che sia stata rispettata la Norma CEI 64-8 ed in particolare la Parte 7, verifiche iniziali, che riguardano:

Esame a vista

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza;
- scelti e messi in opera correttamente;
- non danneggiati in modo visibile.

Prove

Le prove devono accertare fra l'altro:

- la continuità dei conduttori di protezione (ed equipotenziali);

- misura della resistenza di terra (sistema TT e TN);
- misura dell'impedenza dell'anello di guasto (sistema TN);
- verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale.

Ad ultimazione della verifica, l'Amministrazione appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

2) Collaudo definitivo degli impianti. – Il collaudo provvisorio deve ultimarsi entro il termine stabilito dal Capitolato speciale d'appalto ed, in difetto, non oltre sei mesi dalla data della dichiarazione di conformità di ultimazione dei lavori, ai sensi dell'art. 192 del D.P.R. n. 554/99.

Ai sensi dell'art. 199, comma 3, del D.P.R. n. 554/99, il certificato di collaudo ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorsi due anni dalla data di emissione, ovvero dal termine stabilito dal Capitolato speciale d'appalto.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato speciale d'appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

- a) che siano state osservate le norme tecniche generali di cui nel presente capitolato;
- b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni, richiamate nel presente capitolato, inerenti lo specifico appalto, precisate dall'Amministrazione appaltante nella lettera di invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara, purché risultino confermate nell'offerta della ditta aggiudicataria e purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;
- c) che gli impianti ed i lavori siano in tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nell'offerta, relative a quanto prescritto nel presente capitolato purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto;
- d) che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto, di cui è detto ai precedenti commi b) e c);
- e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali, in base a quanto indicato nel presente capitolato siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi;
- f) inoltre, nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica iniziale indicati al comma 1.

Esame a vista

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza;
- scelti e messi in opera correttamente;
- non danneggiati in modo visibile.

Prove

Le prove devono accertare fra l'altro:

- la continuità dei conduttori di protezione (ed equipotenziali);
- misura della resistenza di terra (sistema TT e TN);
- misura dell'impedenza dell'anello di guasto (sistema TN);
- verifica del funzionamento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale.

Tale ripetuto controllo ha lo scopo di verificare se le condizioni per le quali la verifica iniziale aveva dato esito favorevole non si siano alterate nel periodo intercorrente fra la verifica iniziale ed il collaudo definitivo, mentre per quelle condizioni per le quali nella verifica iniziale si sono riscontrate delle deficienze, il ripetuto controllo, in sede di collaudo definitivo, ha lo scopo di accertare se, dopo la verifica iniziale, si sia provveduto ad ovviare alle deficienze stesse.

A maggior ragione, gli anzidetti accertamenti prescritti per la verifica iniziale dovranno effettuarsi in sede di collaudo definitivo, qualora la verifica provvisoria non abbia avuto luogo o sia stata solo parzialmente eseguita.

Anche del collaudo definitivo verrà redatto regolare verbale.

3) Norme generali comuni per le verifiche in corso d'opera, per la verifica iniziale e per il collaudo definitivo degli impianti:

- a) Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziare, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di

consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile) siano conformi a quelle previste nel Capitolato speciale d'appalto e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti.

Qualora le anzidette caratteristiche della corrente di alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte dell'appalto) all'atto delle verifiche e del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di corrente d'alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò non implichi dilazione della verifica iniziale o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni.

Nel caso vi sia al riguardo impossibilità da parte dell'Azienda elettrica distributrice o qualora l'Amministrazione appaltante non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, sia le verifiche in corso d'opera, sia la verifica iniziale ad ultimazione dei lavori, sia il collaudo definitivo, potranno egualmente aver luogo, ma il collaudatore dovrà tener conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione, rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

b) Per le verifiche in corso d'opera, per quella iniziale ad ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo, la ditta appaltatrice è tenuta, a richiesta dell'Amministrazione appaltante, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza potere per ciò accampare diritti a maggiori compensi.

c) Se in tutto o in parte gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia non sono inclusi nelle forniture comprese nell'appalto, spetterà all'Amministrazione appaltante di provvedere a quelli di propria spettanza, qualora essa desideri che le verifiche in corso d'opera, quella iniziale ad ultimazione dei lavori e quella di collaudo definitivo, ne accertino la funzionalità.

Art. 24 - Garanzia degli impianti

Se non diversamente disposto nel Capitolato speciale d'appalto, la garanzia è fissata entro 24 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende, per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla ditta appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestino negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

Art. 25 - Norme per la misurazione e valutazione dei lavori

Sono compresi nei prezzi delle opere i costi per assistenze murarie piccole e grandi, oneri per noli trasporti, collaudi, gli oneri accessori e quant'altro necessario per dare le opere compiute.

Quadri elettrici di bassa tensione

S'intendono singolarmente a corpo, completi di quanto prescritto ed indicato sui disegni di progetto, sull'elenco prezzi e sul capitolato d'appalto; in caso di discordanze tra i citati documenti, si applicheranno le condizioni più vantaggiose per la Stazione Appaltante, senza che ciò possa costituire per l'Appaltatore motivo di richiesta di compensi ulteriori rispetto ai prezzi di Appalto.

Linee di distribuzione

Le linee di distribuzione, s'intendono sempre comprensive degli allacciamenti con morsetti in arrivo e partenza.

Quando il prezzo indicato è a corpo non sarà eseguita alcuna misura di riscontro, essendo vincolanti solo i terminali di partenza e quelli di arrivo della macchina, quadro, morsettiera o scatola cui le linee fanno capo; resta inteso che il percorso di collegamento sarà quello indicato sulle planimetrie di progetto.

Eventuali varianti nella posizione delle apparecchiature non potranno essere motivo di ulteriore compenso anche qualora la lunghezza delle linee posate risulti diversa dallo sviluppo del percorso tracciato sulle tavole.

Quando il prezzo indicato è a misura, questa è relativa soltanto ai tratti di linea dorsali, fino alle cassette principali. Le linee relative ai tratti derivati e le corrispondenti condutture e scatole di derivazioni secondarie andranno valutate nel prezzo del punto luce o punto presa indipendentemente dalla loro effettiva lunghezza.

Condutture

Le condutture di qualsiasi tipo (in PVC o in acciaio zincato) sotto intonaco o fissate a parete, sia che vengano compensate a corpo, sia che vengano compensate a misura, si intendono comprensive della incidenza delle scatole di derivazione e sfilaggio (di qualsiasi misura) e degli accessori di montaggio (staffe, grappette, morsetti, bocchettoni, profilati omega, curve, manicotti, derivazioni, pezzi speciali ecc.)

Ugualmente s'intendono comprensive di curve, derivazioni, staffe, pezzi speciali, coperchio (quando indicato) e accessori di giunzione e fissaggio.

Punti luce

Il prezzo del singolo punto luce o presa si intende a corpo e comprensivo delle linee di alimentazione, linea di terra, cavidotti e scatole di derivazione secondarie, il tutto a partire dalle scatole di derivazione principali (indipendentemente da dove queste si trovino), organo di comando (interruttore) con accessori di montaggio (scatola contenimento frutto, telaio, placca ecc.) morsetti e quant'altro necessario.

Punto luce ad interruzione:

Con tale dizione, s'intende il punto luce comandato tramite interruttore da una sola posizione. Il prezzo si intende a corpo e comprensivo delle linee di alimentazione, linea di terra, cavidotti e scatole di derivazione secondarie, il tutto a partire dalle scatole di derivazione principali (indipendentemente da dove queste si trovino), organo di comando (interruttore) con accessori di montaggio (scatola contenimento frutto, telaio, placca ecc.) morsetti e quant'altro necessario.

Punto luce a deviazione:

Con tale dizione s'intende il punto luce comandato da due posizioni mediante deviatori. Il prezzo si intende a corpo e comprensivo delle linee di alimentazione, linea di terra, cavidotti e scatole di derivazione secondarie, il tutto a partire dalle scatole di derivazione principali (indipendentemente da dove queste si

trovino), organi di comando (interruttore) con accessori di montaggio (scatola contenimento frutto, telaio, placca ecc.) morsetti e quant'altro necessario.

Punto luce ad inversione:

Con tale dizione s'intende il punto luce comandato da tre posizioni mediante due deviatori ed un invertitore. Il prezzo si intende a corpo e comprensivo delle linee di alimentazione, linea di terra, cavidotti e scatole di derivazione secondarie, il tutto a partire dalle scatole di derivazione principali (indipendentemente da dove queste si trovino), organi di comando (interruttore) con accessori di montaggio (scatola contenimento frutto, telaio, placca ecc.) morsetti e quant'altro necessario.

Punto luce a relè:

Con tale dizione s'intende il punto luce comandato tramite un relè passo-passo asservito ad uno o più organi di comando. Il prezzo si intende a corpo e comprensivo delle linee di alimentazione, linea di terra, cavidotti e scatole di derivazione secondarie, il tutto a partire dalle scatole di derivazione principali (indipendentemente da dove queste si trovino), organi di comando (pulsanti) con accessori di montaggio (scatola contenimento frutto, telaio, placca ecc.) morsetti e quant'altro necessario.

Punto luce aggiunto o derivato:

Con tale dizione si intende il punto luce derivato dalla scatola di derivazione di altro punto luce (ad interruzione, a deviazione, ad inversione o relè escluso quello con comando diretto da quadro) ed asservito al comando di quest'ultimo. Il prezzo si intende a corpo e comprensivo delle linee di alimentazione, linea di terra, cavidotti e scatole di derivazione secondarie, il tutto a partire dalle scatole di derivazione principali (indipendentemente da dove queste si trovino), organo di comando (interruttori) con accessori di montaggio (scatola contenimento frutto, telaio, placca ecc.) morsetti e quant'altro necessario.

Pulsante di comando:

Con tale dizione s'intende l'organo di comando a pulsante, tipo impulso, per l'invio del messaggio di accensione e spegnimento per l'attivazione dell'apparecchio illuminante sotto controllo o gruppi di apparecchi. Il prezzo è comprensivo della incidenza di linee BUS, canalizzazioni e scatole di sfilaggio e quota parte dell'interfaccia.

Presa elettrica:

Con tale dizione s'intende il complesso di frutto (10 A o 16 A o maggiore secondo quanto indicato nella descrizione). Il prezzo si intende a corpo e comprensivo delle linee di alimentazione, linea di terra, cavidotti e scatole di derivazione secondarie, il tutto a partire dalle scatole di derivazione principali (indipendentemente da dove queste si trovino), il frutto con accessori di montaggio (scatola contenimento frutto, telaio, placca ecc.) morsetti e quant'altro necessario.

Cassette di derivazione principali

Con tale dizione d'intendono le cassette di arrivo di tutte le dorsali di alimentazione di tutti gli impianti e di contenimento apparecchiature BUS. L'onere si intende già compensato con il prezzo delle linee .

Cassette di derivazione secondarie

Con tale dizione d'intendono tutte le cassette di arrivo, di smistamento e di allaccio di tutte le linee di energia, telefonia-dati, ed ogni altra predisposizione. L'onere si intende già compensato con il prezzo delle linee.

Punto di alimentazione semplice o di comando

Con tale dizione si intende una predisposizione di condotta a partire dalle scatole di derivazione principali (indipendentemente da dove queste si trovino), fino al punto di allaccio dell'utenza, compreso il tubo, la scatola terminale da da incasso a 3 moduli , coperchio, morsetti e quant'altro necessario.

PL e PLL (postazione di lavoro o postazione lavagna luminosa)

Con tale dizione s'intende un complesso costituito da una scatola da incasso 18/21 moduli e comunque in grado di contenere le prese di energia (P17/11 e P30), alimentazione normale e privilegiata, protette localmente da un interruttore magnetotermico ; scatola da incasso a 4 moduli per contenere 3 prese RJ45 (fonia e dati). Il prezzo si intende comprensivo della incidenza di canalizzazioni e scatole di derivazioni; linee di alimentazione, cablaggi, supporto porta frutti, placca ed ogni altro accessorio per il montaggio;il tutto secondo quanto indicato nella descrizione e nei particolari costruttivi, con la sola esclusione dei cavi per fonia e dati).

Preparazione punto telefonico o trasmissione dati:

Con tale dizione s'intende un complesso costituito da una scatola a parete da incasso con inserzione di presa RJ45 , comprensiva della incidenza di canalizzazioni e scatole di derivazione sino all'armadio concentratore o permutatore, accessori di montaggio, il tutto secondo quanto indicato nella descrizione escluse, salvo diversa indicazione, le linee.

Punto di alimentazione FAN COIL

Con tale dizione si intende Il complesso di alimentazione del fan coil, comprensivo di linea BBT per la regolazione. Il prezzo si intende comprensivo della incidenza di canalizzazioni e scatole e linee per i cablaggi, a partire dalle scatole di derivazione principali, (indipendentemente da dove queste si trovino), fino all'utenza, compreso il tubo, la scatola terminale da incasso a 3 moduli , coperchio, morsetti e quant'altro necessario.

Quadro prese industriali

Con tale dizione si intende un complesso costituito da un contenitore in pvc in grado di contenere interruttori differenziali con arresto di emergenza, interruttori magnetotermici trifasi e monofasi a protezione delle prese a Norme IEC309 (CEI17) come da particolari costruttivi : Il prezzo si intende comprensivo di della incidenza di canalizzazioni, scatole e linee di alimentazione e di cablaggio, tubo RK e cassetta di derivazione, raccordi ed ogni altro accessorio al fine di ottenere un grado di protezione non inferiore a IP55 .

Sensore ottico di fumo e sensore lineare a barriera

Con tale dizione si intende Il sistema di rilevamento fumo/incendio comprendente il dispositivo di rilevamento, supporto base, specchie e box di contenimento barriera, cavo dedicato per l'alimentazione in loop di ogni dispositivo in campo. Il prezzo si intende comprensivo della incidenza di canalizzazioni e scatole di derivazione principali e secondarie, indipendentemente da dove queste si trovino.

Sensore antieffrazione a doppia tecnologia (IR-MW)

Con tale dizione si intende Il sistema antieffrazione comprendente il dispositivo di rilevamento, quota parte del trasponder e cavo dedicato per l'alimentazione di ogni dispositivo in campo. Il prezzo si intende comprensivo della incidenza di canalizzazioni e scatole di derivazione principali e secondarie, indipendentemente da dove queste si trovino.

Punto di connessione diffusione sonora e punto microfonico

Con tale dizione si intende Il sistema di gestione del suono e degli annunci comprendente la linea a 100V e dove necessario il cavo dedicato per la stazione annunci . Il prezzo si intende comprensivo della incidenza di canalizzazioni e scatole di derivazione principali e secondarie, indipendentemente da dove queste si trovino, cablaggi e posizionamento diffusori.