



EA-07₀₂ CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO IMPIANTI ELETTRICI

COMUNE DI VALENZANO - TECNOPOLIS CSATA
Strada Prov. Per Casamassima Km. 3,000

**ACCORDO DI PROGRAMMA QUADRO IN MATERIA DI RICERCA
SCIENTIFICA NELLA REGIONE PUGLIA**

**Int. 5 – ADEGUAMENTO INFRASTRUTTURALE DI AMBIENTI
SPECIALISTICI, TECNOLOGICI E LOGISTICI DEL PARCO
SCIENTIFICO TECNOPOLIS**

INDICE

1	OGGETTO DELL'APPALTO	5
2	DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE	5
3	PRESCRIZIONI GENERALI SUI MATERIALI, SUL LORO COLLOCAMENTO IN OPERA E SULLE VERIFICHE IN CORSO D'OPERA.....	6
3.1	QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI PER OPERE ACCESSORIE A QUELLE DI IMPIANTI ELETTRICI.....	6
3.2	QUALITA' E PROVENIENZA DI MATERIALI, APPARECCHI, APPARECCHIATURE, MACCHINE ED APPARATI ELETTRICI.	6
3.3	CAMPIONI ED ACCETTAZIONE DI COMPONENTI ELETTRICI.....	8
3.4	PROVE SU MATERIALI, APPARECCHI, APPARECCHIATURE, MACCHINE ED APPARATI ELETTRICI	9
3.5	ESECUZIONE DEI LAVORI IN SITUAZIONI PARTICOLARI DI COESISTENZA DI ATTIVITA' CONTEMPORANEE	10
3.6	MODO DI ESECUZIONE DI OPERE DI GENIO CIVILE ED ASSIMILABILI ACCESSORIE A QUELLE DI IMPIANTI ELETTRICI.	11
3.7	MODO DI ESECUZIONE DELLE OPERE DI IMPIANTI ELETTRICI.....	11
3.7.1	Protezione contro i contatti diretti ed indiretti.....	12
3.7.2	Protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti.....	12
3.7.3	Protezione contro i contatti diretti	12
3.7.4	Protezione contro i contatti indiretti.....	13
3.7.5	Protezione con interruzione automatica dell'alimentazione	13
3.8	SCELTA DEI CONDUTTORI IN RELAZIONE A PORTATA E CADUTA DI TENSIONE .	17
3.9	DISPOSITIVI DI SEZIONAMENTO ED INTERRUZIONE, DI COMANDO ED ARRESTO DI EMERGENZA, DI COMANDO FUNZIONALE	17
3.10	IDENTIFICAZIONE DEI CIRCUITI E DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE.....	17
3.11	POSA DELLE CONDUTTURE E CONNESSIONI	18

3.12	SCELTA DEI COMPONENTI E CORRETTA INSTALLAZIONE, MISURE DI PROTEZIONE CONTRO LE INFLUENZE ESTERNE	18
3.13	ACCESSIBILITÀ PER INTERVENTI OPERATIVI E DI MANUTENZIONE	18
3.14	PROTEZIONE CONTRO I FULMINI	18
3.15	PROVEDIMENTI PARTICOLARI	19
3.16	AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO	19
3.17	CABINE DI TRASFORMAZIONE E STAZIONI ELETTRICHE	19
3.18	COLLOCAMENTO IN OPERA DI MATERIALI, COMPONENTI, APPARECCHI ED APPARATI ELETTRICI.	21
3.19	LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI	23
3.20	VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	23
4	VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA, NORME PER IL COLLAUDO E GARANZIA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	23
4.1	VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	23
4.2	COLLAUDO TECNICO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI (ESAMI, PROVE E MISURE)	26
4.2.1	Esami a vista	30
4.3	DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO, DI INSTALLAZIONE E DI ESERCIZIO	31
4.4	PROVE	31
4.4.1	Continuità dei conduttori	31
4.4.2	Misura della resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico	32
4.4.3	Protezione per separazione elettrica, per bassissima tensione di sicurezza e bassissima tensione funzionale	32
4.4.4	Protezione con interruzione automatica dell'alimentazione	32
4.4.5	Prova di polarità	33
4.4.6	Prova di tensione applicata	33
4.4.7	Prova di funzionamento	33
4.4.8	Prova di sfilabilità dei conduttori	33
4.4.9	Norme generali comuni per le verifiche in corso d'opera, per la verifica provvisoria e per il collaudo definitivo degli impianti elettrici	34

4.5	GARANZIA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	35
4.6	ELABORATI TECNICI	36
4.7	CERTIFICATI.....	36
4.8	DOCUMENTAZIONE TECNICA.....	36
4.9	ELABORATI GRAFICI	36
4.10	MANUALI D'USO.....	37
5	ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE	37
5.1	RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE	37
5.2	DANNI ALLE OPERE ED AI MATERIALI	41
5.3	MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI FINO AL COLLAUDO.....	41
5.4	IMPIANTI SPECIALI ED OSSERVANZA DELLA LEGGE 46/90	42
6	NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI ELETTRICI	42
6.1	GENERALITA'	42
6.2	OPERE DI GENIO CIVILE O SIMILARI, ACCESSORIE A QUELLE DI IMPIANTI ELETTRICI: MISURAZIONE.....	42
6.3	OPERE MURARIE E DI ASSISTENZA MURARIA PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI O PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA DI APPARECCHI ED APPARATI ELETTRICI	43
6.4	OPERE DI IMPIANTI ELETTRICI: MISURAZIONE E VALUTAZIONE.....	43
7	CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI E MODALITÀ DI INSTALLAZIONE.....	44
7.1	IMPIANTI D'ENERGIA.....	44
7.1.1	Cabina di ricevimento "R"	44
7.1.2	Ripristino del circuito ad anello.....	45
7.1.3	Cabina di trasformazione "G"	45
7.1.4	Cabina di trasformazione "H"	48

1 OGGETTO DELL'APPALTO

- la progettazione esecutiva degli interventi, sulla base di un progetto definitivo emesso dalla Stazione Appaltante;
- la realizzazione di tutte le opere relative al riammodernamento degli impianti elettrici, di seguito chiamati più genericamente "impianti", previste per il complesso TECNOPOLIS, così come descritte negli elaborati di progetto.

2 DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Le opere da eseguire alle condizioni del presente Capitolato devono comprendere:

- Smantellamento di apparecchiature di Media Tensione, smaltimento di sostanze inquinanti e tossiche, secondo norme di Legge;
- Sostituzione di apparecchiature di Media Tensione ;
- Smantellamento di apparecchiature di Media Tensione, smaltimento delle stesse secondo norme di Legge;
- Ricostituzione dei sistemi di Bassa tensione mediante sostituzione e/o integrazione apparecchiature;
- Esecuzione di interventi di manutenzione altamente specialistica su apparecchiature elettriche.
- Impianto FM e prese (edificio D)
- Impianto UPS e prese (edificio D)

3 PRESCRIZIONI GENERALI SUI MATERIALI, SUL LORO COLLOCAMENTO IN OPERA E SULLE VERIFICHE IN CORSO D'OPERA.

3.1 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI PER OPERE ACCESSORIE A QUELLE DI IMPIANTI ELETTRICI

Debbono intendersi per opere provvisoriale ed accessorie a quelle di Impianti Elettrici tutte le opere accessorie, comprese nel prezzo di appalto, direttamente connesse all'esecuzione degli impianti, nonché quelle conseguenti all'esecuzione degli stessi e necessarie per dare l'opera interamente finita a regola d'arte, come, ad esempio: realizzazione di pozzetti di ispezione, apertura e chiusura di tracce, esecuzione di fori passanti nei muri e nei pavimenti, muratura di grappe, sostegni e simili, le opere murarie e di specializzazione edile, le prestazioni di ponti e di sostegni di servizio, di scale e di ogni altra opera provvisoriale occorrente per l'esecuzione degli impianti, comprese quelle di rifinitura in genere conseguenti agli impianti ultimati, quali i risarcimenti degli intonaci e la ripresa delle tinteggiature, il ripristino delle piastrellature, dei rivestimenti murali, dei pavimenti, dell'arriocatura degli intonaci, ecc.

I materiali occorrenti per le opere di Genio Civile e assimilabili provvisoriale ed accessorie a quelle di Impianti Elettrici provverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza purché, ad insindacabile giudizio della Direzione, siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti indicati negli articoli pertinenti del Capitolato Speciale Tipo a stampa per appalti di lavori edilizi predisposto dal Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei Lavori Pubblici, nonché alle prescrizioni contenute nel capitolato tecnico delle opere edili del presente progetto ed alle prescrizioni del presente capitolato tecnico degli impianti elettrici.

3.2 QUALITA' E PROVENIENZA DI MATERIALI, APPARECCHI, APPARECCHIATURE, MACCHINE ED APPARATI ELETTRICI.

I materiali elettrici dovranno soddisfare ai requisiti imposti dalle Norme del CEI ed avere dimensioni unificate e caratteristiche rispondenti alle tabelle UN.EL. ed UNI in vigore alla data del contratto. Tale rispondenza è attestata dall'apposizione del contrassegno CEI e, per i materiali ammessi all'uso del marchio IMQ, dal contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità. Tutti i materiali, gli

apparecchi, le apparecchiature ed apparati dovranno essere corredati di marcatura CE e riportare tutte le altre indicazioni distintive imposte dalle normative del CEI specifiche per ciascun tipo di prodotto.

Per i materiali ammessi al regime del marchio IMQ, il Direttore dei Lavori dovrà accertare che venga posto in opera soltanto materiale provvisto del marchio suddetto e far risultare questo accertamento da apposito verbale.

Le condizioni di impiego dei materiali elettrici dovranno essere quelle previste dalle norme CEI vigenti alla data del contratto.

Gli apparecchi elettrici, quali macchine, interruttori, sezionatori, strumenti di misura, eccetera, le macchine (trasformatori, motori, generatori, ecc.) e le apparecchiature quali quadri, complessi di rifasamento centralizzato, sistemi di manovra, comando e protezione, eccetera, dovranno possedere i requisiti precisati negli allegati di progetto e dovranno corrispondere alle norme del CEI vigenti relative allo specifico tipo di apparecchio, macchina od apparecchiatura di cui è prevista l'installazione.

I materiali e apparecchiature da impiegare nella esecuzione degli impianti dovranno presentare tutte le necessarie e prescritte qualità di solidità, di durata, di isolamento e di buon funzionamento; quindi, tra l'altro, dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere sottoposti durante l'esercizio, tenuto conto, cioè, delle particolari destinazioni degli ambienti nei quali tali materiali ed apparecchiature devono essere installati e delle prescrizioni che, al riguardo, sono contenute nelle norme del CEI.

Le indicazioni di marche ed i riferimenti a case costruttrici contenuti nelle voci dell'elenco dei prezzi unitari sono necessari, innanzi tutto ed in massima parte (interuttori, organi illuminanti, ecc.), per giustificare le calcolazioni tecniche di progetto (curve fotometriche, flussi emessi e rendimenti di organi illuminanti per i calcoli illuminotecnici, caratteristiche di intervento, energie passanti per gli interuttori ai fini del loro coordinamento con sezioni e lunghezze di condutture, tipologie e dimensioni di apparecchi al fine di garantire gli ingombri indicati in progetto, ecc.

Tali indicazioni, inoltre, costituiscono riferimenti per i livelli di qualità (casa costruttrice già in possesso di Certificazione di Sistema Qualità della serie ISO 9.000 ovvero EN 29.000, prodotto corredato da marchio di qualità IMQ od equipollente, ecc.) ovvero riferimenti di corrispondenza con i livelli prestazionali precisati nella voce stessa dell'elenco.

Qualora l'Amministrazione Appaltante, e per essa la Direzione dei Lavori, nel rispetto della vigente legislazione italiana e dei vincoli contrattuali, accogliessero materiali, apparecchi, apparecchiature, apparati, impianti e sistemi di marche a case costruttrici diverse da quelle indicate come riferimento nelle voci dell'elenco dei prezzi unitari, dovranno comunque essere garantiti livelli prestazionali e di qualità non inferiori a quelli delle tipologie costruttive indicate, oltre al rispetto delle prescrizioni della normativa tecnica.

Inoltre, in questo caso, l'Appaltatore avrà l'onere di produrre, a sua esclusiva cura, le nuove calcolazioni tecniche conseguenti alle diverse scelte tipologiche accettate dall'Amministrazione, in modo che sia possibile verificare il rispetto delle specifiche (illuminamenti ed altri parametri illuminotecnici, ecc.), dei vincoli imposti dalle normative tecniche (coordinamento interruttori-condutture, ecc.) degli ingombri previsti in progetto (quadri elettrici ecc.), ecc.

3.3 CAMPIONI ED ACCETTAZIONE DI COMPONENTI ELETTRICI.

Prima dell'inizio dell'esecuzione degli impianti l'Appaltatore dovrà depositare presso la D.L. una campionatura completa dei materiali e delle apparecchiature da installare, per ottenerne l'accettazione.

La presentazione dei campioni è tassativa e la accettazione è vincolante in special modo per i componenti ai quali è annessa particolare importanza tecnica o valenza estetica e cioè per tutti i componenti vitali dell'impianto e per tutti i componenti in vista.

I materiali dei quali vengono 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.

La campionatura approvata dovrà essere conservata a cura del Direttore dei Lavori medesimo in un apposito locale del cantiere fino all'approvazione del collaudo.

La presentazione dei campioni e l'accettazione provvisoria da parte del Direttore dei Lavori non esonera l'Appaltatore dalle responsabilità inerenti i difetti ed il cattivo funzionamento che durante l'esecuzione, l'utilizzazione od all'atto del collaudo dovessero essere riscontrati nei materiali e nelle apparecchiature oppure nella loro collocazione in opera.

L'Appaltatore dovrà reintegrare i campioni che andassero distrutti in conseguenza della effettuazione di prove tecnologiche.

La D.L. avrà il diritto di pretendere la sostituzione, anche integrale, di tutti quei materiali ed apparecchiature già in opera e che risultassero, anche in parte, difettosi, non corrispondenti ai campioni o comunque non rispondenti allo scopo cui sono destinati. In questo caso, l'Appaltatore sarà obbligato a provvedere a sua cura e spese ad ogni opera necessaria per la sostituzione dei materiali e delle apparecchiature, nonché al ripristino di tutte le opere causate dalla rimozione, demolizione od altro per effettuare le predette sostituzioni; l'Appaltatore sarà inoltre obbligato al risarcimento degli eventuali danni.

L'Appaltatore dovrà allontanare immediatamente dal cantiere i materiali rifiutati.

3.4 PROVE SU MATERIALI, APPARECCHI, APPARECCHIATURE, MACCHINE ED APPARATI ELETTRICI

A richiesta dell'Amministrazione Appaltante, l'Appaltatore è tenuto ad esibire per materiali, apparecchi, apparecchiature, macchine ed apparati la certificazione dell'avvenuto superamento delle prove di tipo e delle prove di accettazione, previste nei fascicoli pertinenti delle norme del CEI, presso un Laboratorio Ufficiale di prova "accreditato" o "notificato" (accreditato presso il SINAL - Sistema Nazionale di Accreditamento dei laboratori di prova - o notificato dal Ministero dell'Industria, dal Ministero del Lavoro o da altri Ministeri della Repubblica Italiana). Nel caso di certificazioni fornite da laboratori di prova equiparati a quelli italiani dalla vigente legislazione, dovrà essere fornita la certificazione in lingua originale e la sua traduzione.

L'amministrazione Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori accreditati da precisarsi, sui materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove faranno carico all'Appaltatore, mentre l'Amministrazione Appaltante si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Non saranno richieste prove per i materiali e gli apparecchi elettrici muniti del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ), oppure del Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano "Giacinto Motta" (CESI) oppure dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris (IENGf) nè per gli apparecchi e per le apparecchiature elettrici per i quali sia stata esibita la certificazione del

superamento presso un Laboratorio Ufficiale accreditato nel senso predetto delle prove di tipo e di accettazione prescritte dalle norme CEI.

Non saranno nemmeno richieste prove per materiali ed apparecchi elettrici, muniti di contrassegni di Istituti di certificazione e di Laboratori di prova di altre nazioni europee parimenti "accreditati" o "notificati" in accordo con la normativa italiana e muniti di "documento di accompagnamento" e certificazione di conformità alla normativa Tecnica europea recepita in Italia, in accordo con la legislazione italiana vigente.

Per apparati complessi, quali gruppi di generazione; gruppi di trasformazione; gruppi di conversione ed inversione; gruppi di continuità; complessi di rifasamento automatico; centraline di comando, regolazione, controllo; apparati elettronici di rivelazione, segnalazione allarme e comando, ecc.; l'Amministrazione Appaltante indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati per l'accertamento della loro funzionalità nelle condizioni di esercizio previste. Le spese inerenti a tali prove faranno carico all'Appaltatore mentre l'Amministrazione Appaltante si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere a tali prove propri incaricati.

3.5 ESECUZIONE DEI LAVORI IN SITUAZIONI PARTICOLARI DI COESISTENZA DI ATTIVITA' CONTEMPORANEE.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che potranno sorgere, anche se relative ad ambienti la cui consegna dovesse essere richiesta in anticipo.

L'Appaltatore è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio o dei propri dipendenti, in simili condizioni. Dovranno essere adottate quindi tutte le precauzioni per non intralciare le attività degli utilizzatori degli ambienti e/o locali interessati.

L'Impresa è obbligata ad arrecare il minimo disagio possibile all'attività che comunque si svolge nell'edificio, soprattutto durante l'esecuzione dei lavori che interessino parti comuni di strutture ed impianti, che siano oggetto dei lavori in argomento e che dovranno essere utilizzati contemporaneamente per attività lavorative, di convegni, ecc.

Durante i lavori che interessino le linee di alimentazione di ambienti in genere nei quali é programmato lo svolgimento di attività contemporanee che abbisognano di alimentazione elettrica,

dovranno essere eseguiti collegamenti ed alimentazioni provvisorie, adeguate allo scopo, per permettere il regolare svolgimento di dette attività. Ciò senza che ne derivino per l'Amministrazione Appaltante oneri o spese addizionali di nessun genere, oltre quelle previste in contratto.

Le caratteristiche delle alimentazioni elettriche provvisorie dovranno essere preventivamente concordate con la Direzione dei Lavori, alla quale dovranno essere sottoposti tutti gli elementi grafici e di calcolo necessari per rendersi ragione della natura delle opere e delle condizioni di sicurezza antinfortunistica ed antincendio nelle quali tali opere verranno eseguite e permarranno nel tempo.

In particolare, tale procedura dovrà essere seguita con riferimento al caso di programmazione dei lavori in più lotti successivi, conseguenti alla richiesta dell'Amministrazione Appaltante di disporre anticipatamente di un gruppo di ambienti o di un settore intero funzionale della parte di edificio oggetto dell'intervento.

3.6 MODO DI ESECUZIONE DI OPERE DI GENIO CIVILE ED ASSIMILABILI ACCESSORIE A QUELLE DI IMPIANTI ELETTRICI.

Nell'esecuzione di opere di Genio Civile od assimilabili, provvisorie ed accessorie a quelle di Impianti Elettrici, l'Appaltatore dovrà attenersi ai disegni di progetto ed alle particolari prescrizioni che di volta in volta verranno date dalla Direzione dei Lavori, con l'osservanza della migliore regola d'arte e delle prescrizioni contenute negli articoli pertinenti del Capitolato Speciale Tipo per appalti di lavori edili predisposto dal Servizio Tecnico Centrale del Ministero dei Lavori Pubblici, nonché alle prescrizioni del capitolato tecnico per opere edili del presente progetto e del presente capitolato tecnico.

3.7 MODO DI ESECUZIONE DELLE OPERE DI IMPIANTI ELETTRICI.

Gli impianti elettrici saranno realizzati in accordo con le prescrizioni per la buona esecuzione e le verifiche previste nelle leggi, decreti, circolari, regolamenti, norme tecniche, guide, ecc. elencati nella specifica sezione del presente capitolato tecnico, nonché in accordo con le istruzioni ulteriori che, a tal riguardo, sono contenute nel presente capitolato e riguardanti soprattutto la specifica destinazione d'uso degli edifici.

3.7.1 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

La protezione contro le tensioni di contatto deve essere attuata adottando misure di sicurezza negli stessi componenti dell'impianto e/o nella loro installazione.

Tutti i componenti elettrici impiegati devono essere protetti contro i contatti diretti e indiretti.

La protezione contro i contatti diretti ed indiretti deve essere ottenuta applicando in modo appropriato le misure specificate nelle sezioni:

- 411 della norma CEI 64-8/4, per la protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti;
- 412 della norma CEI 64-8/4, per la protezione contro i contatti diretti;
- 413 della norma CEI 64-8/4, per la protezione contro i contatti indiretti.

3.7.2 Protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti

La protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti può essere attuata con:

- protezione mediante bassissima tensione di sicurezza (SELV, in passato denominata BTS) o mediante bassissima tensione di protezione (PELV), con le condizioni poste nella norma CEI 64-8/4 per la tensione nominale, le sorgenti, le condizioni di installazione dei circuiti, le prese a spina, le parti attive, le masse;
- protezione per limitazione della corrente o della carica elettrica, con le condizioni poste nell'art. 411.2 della norma CEI 64-8/4;
- protezione mediante bassissima tensione funzionale (FELV - in passato denominata BTF), con le condizioni imposte dalla sezione 411.3 della norma 64-8/4.

3.7.3 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti può essere realizzata con:

- protezione mediante isolamento delle parti attive;
- protezione mediante involucri o barriere;
- protezione mediante ostacoli;
- protezione mediante distanziamento;
- protezione addizionale mediante interruttori differenziali;

3.7.4 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti può essere attuata con:

- interruzione automatica dell'alimentazione, attraverso il coordinamento fra il modo di collegamento a terra del sistema e le caratteristiche dei conduttori di protezione e dei dispositivi di protezione, con l'osservanza delle prescrizioni della sezione 413.1 della norma CEI 64-8/4 per i sistemi TN, TT e IT;
- protezione mediante componenti di classe II o con isolamento equivalente;
- protezione per mezzo di luoghi non conduttori;
- protezione per mezzo di collegamento equipotenziale locale non messo a terra;
- protezione per separazione elettrica.

Per tutti i metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti elencati in precedenza e per i servizi, gli ambienti e le applicazioni particolari per i quali i suddetti metodi trovano applicazione nel progetto e riscontro nella installazione, si dovrà verificare la rispondenza alle specifiche prescrizioni degli articoli pertinenti nelle norme CEI 64-8/4.

3.7.5 Protezione con interruzione automatica dell'alimentazione

Per questo tipo di protezione occorre verificare l'esistenza delle varie parti dell'impianto di protezione e la loro corretta installazione.

Tutte le masse e le masse estranee relative agli impianti facenti parte della struttura devono essere connesse ad un impianto unico di terra.

A quest'ultimo vanno collegate anche eventuali messe a terra di funzionamento o per sistemi antidisturbo.

L'impianto di terra, se si tratta di un sistema TT, deve avere una resistenza di terra R_T (ohm) tale da assicurare, in caso di guasto a terra, l'interruzione tempestiva dell'alimentazione, tramite le protezioni elettriche con le quali é coordinata, accertando che sia soddisfatta la relazione:

$$R_T \leq 50/I$$

dove:

- 50 é il valore della tensione limite consentita (da ridurre a 25 V per ambienti con rischio elettrico particolare)

- I é la corrente d'intervento in 5 s delle protezioni poste a monte del punto in cui si ipotizza il guasto.

Le protezioni, in linea teorica e generale, possono essere costituite anche da dispositivi a massima corrente a tempo inverso, ma, nella pratica, sono quasi sempre ottenute tramite interruttori differenziali ($I=I_{dn}$).

Elemento importante di questo sistema di protezione é costituito dai collegamenti equipotenziali principali (compreso il nodo o i nodi principali di terra) all'ingresso delle masse estranee nelle strutture e dagli eventuali collegamenti equipotenziali supplementari locali.

In particolare, nei sistemi IT occorre assicurare e verificare:

- l'esistenza del dispositivo di controllo dell'isolamento verso terra;
- un livello di tensione totale sulle masse, nel caso di primo guasto a terra, non superiore a 25 V;
- l'intervento delle protezioni in 5 s nel caso di doppio guasto.

Tali condizioni possono essere valutate attraverso calcolazioni e dichiarazioni del progettista o, nel caso di varianti in corso d'opera, del Direttore dei Lavori.

In presenza di un impianto di terra, gli accertamenti da fare si possono ricondurre a quelli di seguito elencati.

- Identificazione del dispersore, dei conduttori di terra, dei nodi di terra, dei conduttori di protezione ed equipotenziali.

I conduttori per la messa a terra devono essere contraddistinti dall'isolante di colore verde-giallo oppure devono essere nudi.

I morsetti destinati al loro collegamento, se la loro funzione non é evidente, devono essere contrassegnati col segno grafico ben noto e d'uso comune nel disegno impiantistico elettrico.

- Gli elementi costituenti l'impianto di terra devono essere integri e, per quanto riguarda i conduttori, protetti meccanicamente.

Le loro dimensioni devono avere valori non inferiori ai limiti previsti dalle norme CEI e, comunque, per i conduttori di terra e di protezione, deve essere sottoposto a verifica il criterio adottato per il loro dimensionamento.

- Se si adoperano per il dispersore le tubazioni di un acquedotto pubblico, occorre accertare l'esistenza del consenso dell'Ente distributore.

Se si adoperano, come conduttori per la messa a terra, masse estranee, involucri, strutture e rivestimenti metallici di cavi, occorre verificare che siano soddisfatte le condizioni particolari imposte dalle norme, ai fini della continuità, della conduttanza, della stabilità e dell'idoneità costruttiva.

Bisogna tener conto che non possono essere adoperate tubazioni di gas o di fluidi di impianti di riscaldamento come elementi del dispersore o come conduttori.

Sui dispersori per messa a terra non possono essere inseriti apparecchi d'interruzione, ma solo elementi apribili mediante attrezzi, ai fini delle prove.

- Per le parti dell'impianto di terra non visibili, come nel caso di impiego di ferri di armatura del calcestruzzo o di elementi strutturali, occorre accertarsi che un'idonea documentazione ne attesti le caratteristiche.
- Per impianti alimentati tramite contatori centralizzati, il conduttore di protezione principale, dal quale si derivano (senza interruzione della continuità) quelli per le singole unità o per parti di impianti utilizzatori, può essere unico se è posato in un tubo di protezione proprio, con cassette proprie.

Protezione con interruzione automatica dell'alimentazione in presenza di cabina di trasformazione.

Quando l'utenza dispone di una fornitura in media tensione (cabina di trasformazione propria), normalmente si realizza un sistema TN(TN-S) e, quindi, un impianto di terra unico tra cabina, neutro dei trasformatori e utenze in bassa tensione da essa alimentate.

Per alimentare utenze eccezionalmente fuori dall'area dell'impianto di terra, se la tensione totale è non superiore a 250 V, si può adottare per queste un sistema TT e, quindi, un impianto di terra separato.

Oltre agli esami a vista previsti in generale per questo tipo di protezione (riportati in precedenza), nelle cabine occorre controllare che siano connesse a terra, oltre alle masse ed alle masse estranee, anche le parti metalliche riconducibili a queste ultime, come le cornici ed i telai metallici che circondano fori o supporti isolanti attraversati da conduttori e le flange degli isolatori passanti.

Ai fini della protezione contro i guasti a terra in media tensione é necessario che il dispersore di resistenza R_T presenti, al passaggio della corrente di terra I_T , una tensione di terra $V_T(=R_T \cdot I_T)$ compresa entro 1,2 volte il valore ammesso per le tensioni di contatto e di passo dalla Norma CEI 11-8, in relazione ai tempi di eliminazione del guasto.

Tale limite diventa 1,8 volte se le masse estranee sono interamente comprese entro un dispersore ad anello chiuso con perimetro massimo di 100m.

Per la protezione contro i guasti in bassa tensione é necessario soddisfare la relazione:

$$Z_g \leq U_o / I$$

dove:

- Z_g é l'impedenza del circuito di guasto (ohm);
- U_o é la tensione nominale verso terra dell'impianto (V)
- I é la corrente d'intervento in 5 s (A) del dispositivo di protezione a massima corrente o differenziale (in quest'ultimo caso, coincidente con la soglia d'intervento).

E' il caso di ricordare che, quanto si impiegano protezioni differenziali, la relazione é sempre soddisfatta.

Negli altri casi, occorre che vengano forniti calcoli preliminari (ferme restando le misure da condurre ad impianto ultimato).

Protezione mediante componenti di classe II o isolamento equivalente

Questo tipo di isolamento può essere realizzato con l'impiego di materiali di classe II (con isolamento doppio o rinforzato) o quadri prefabbricati con l'isolamento speciale, componenti con isolamento supplementare e componenti con isolamento rinforzato applicato durante l'installazione.

Gli aspetti particolari devono essere conformi alle prescrizioni della Norma CEI 64-8.

Protezione per separazione elettrica

Tale protezione, per applicazioni particolari, é adottata per parti limitate dell'impianto, in cui la lunghezza del circuito alimentato non sia superiore a 500 m: in ogni caso, occorre controllare che il prodotto della lunghezza per il valore della tensione nominale non superi 100.000 Vm.

Le altre caratteristiche devono soddisfare le condizioni imposte dalla Norma CEI 64-8 e, nel caso di locali ad uso medico, imposte dalla Norma CEI 64-4.

Protezione contro gli effetti termici e l'incendio

A tale fine occorre accertare che le parti dell'impianto elettrico non possano produrre ustioni o incendi, tenendo anche conto di quanto indicato nella Norma CEI 64-8.

Protezione contro le sovracorrenti delle condutture e scelta dei dispositivi di protezione

La protezione dalle sovracorrenti delle condutture va attuata proteggendo i singoli conduttori attivi attraverso dispositivi che aprano il circuito quando in esso si verifica una sovracorrente (sovraccarico o cortocircuito).

A tal fine, bisogna accertare che i dispositivi (del tipo che possono assicurare simultaneamente o distintamente la protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti) siano scelti e posizionati correttamente, in relazione alle caratteristiche dei circuiti e delle utenze, secondo quanto previsto ed indicato nel progetto, i cui dati devono soddisfare le condizioni imposte dalle norme.

3.8 SCELTA DEI CONDUTTORI IN RELAZIONE A PORTATA E CADUTA DI TENSIONE

Bisogna accertare che la scelta delle sezioni dei conduttori, il loro tipo e la loro posa corrispondano a quanto previsto dal progetto e dalle ipotesi di calcolo.

In particolare, le sezioni minime devono essere quelle imposte dalle Norme.

3.9 DISPOSITIVI DI SEZIONAMENTO ED INTERRUZIONE, DI COMANDO ED ARRESTO DI EMERGENZA, DI COMANDO FUNZIONALE

Per i dispositivi in oggetto é necessario accertare che essi, oltre che corrispondenti alle posizioni ed al tipo indicato in progetto, siano disposti in modo tale da permettere con sicurezza l'intervento richiesto, per evitare pericoli su impianti ed apparecchiature.

Uno stesso dispositivo può svolgere più funzioni, naturalmente soddisfacendo alle prescrizioni previste per ciascuna di esse.

3.10 IDENTIFICAZIONE DEI CIRCUITI E DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

E' necessario accertare che i conduttori ed i dispositivi di protezione siano chiaramente identificati.

I dispositivi di protezione e di segnalazione, generalmente racchiusi in quadri, devono riportare i necessari contrassegni, targhe o scritte.

Gli indicatori luminosi e gli attuatori devono essere contrassegnati in accordo con le relative norme.

3.11 POSA DELLE CONDUTTURE E CONNESSIONI

La scelta e la posa delle condutture deve rispondere ai dati progettuali e, comunque, deve soddisfare i principi di sicurezza relativi alla:

- protezione contro i contatti diretti;
- protezione contro gli effetti termici e propagazione dell'incendio;
- compatibilità rispetto a impianti diversi;
- manutenibilità ed esercizio;
- protezione da influenze esterne con pericolo di danno e disturbo.

3.12 SCELTA DEI COMPONENTI E CORRETTA INSTALLAZIONE, MISURE DI PROTEZIONE CONTRO LE INFLUENZE ESTERNE

La scelta dei componenti e la loro installazione deve rispondere ai requisiti di sicurezza e di funzionalità indicati dal progetto e dalle norme tecniche, in relazione alle condizioni di esercizio (tensione, corrente, potenza, compatibilità ec.) ed alle influenze esterne previste.

3.13 ACCESSIBILITÀ PER INTERVENTI OPERATIVI E DI MANUTENZIONE

E' necessario controllare che i componenti dell'impianto e gli apparecchi utilizzatori siano disposti in modo da essere facilmente accessibili per l'azionamento, il controllo e l'esercizio, anche se installati in involucri o compartimenti.

Per i dispositivi di sezionamento, interruzione e comando vale quanto indicato in precedenza.

3.14 PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

In presenza di impianto di protezione contro i fulmini, é necessario controllare che l'impianto risponda alle prescrizioni della Norma CEI 81-1.

3.15 PROVVEDIMENTI PARTICOLARI

Negli ambienti particolari di seguito riportati, oltre agli esami a vista già indicati, é necessario procedere a effettuarne altri specifici.

3.16 AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO

Nell'ambito degli edifici, vi possono essere luoghi che, in caso d'incendio, presentano un rischio particolare.

Essi sono rappresentati da:

- ambienti in cui vi può essere un'elevata densità di affollamento o un elevato tempo di sfollamento, oppure un elevato danno a persone e cose, in caso d'incendio (come magazzini di vendita, negozi o supermercati con superficie superiore a 400 m²) sistemi di vie d'uscita e vani/condotti dei sistemi di ventilazione forzata di edifici con altezza di gronda superiore a 24 m;
- ambienti con strutture portanti combustibili;
- ambienti in cui vi é deposito o lavorazione di materiale combustibile o di sostanze infiammabili (non rientrati tra quelle con pericolo di esplosione), in quantità tali da dar luogo ad una classe del compartimento antincendio (circolare 91/61 del Ministero dell'Interno) non inferiore a 30, come centrali termiche a gasolio o ad olio combustibile, negozi e magazzini di legnami o di altri materiali combustibili o infiammabili.

Per questi ultimi ambienti, se la classe del compartimento antincendio non é inferiore a 30 (fornendo il calcolo o semplicemente dichiarandolo), si deve realizzare l'impianto elettrico con le caratteristiche prescritte dalla Norma CEI 64-8, utilizzando per le condutture i tipi ammessi per tali ambienti.

3.17 CABINE DI TRASFORMAZIONE E STAZIONI ELETTRICHE

Per tali impianti l'esame a vista deve anche accertare l'esistenza delle condizioni di seguito riportate, richieste dalla Norma CEI 11-1.

- Per trasformatori aventi singolarmente una quantità d'olio o di altro liquido combustibile maggiore di 500 kg, bisogna che siano presi provvedimenti per evitare lo spargimento in caso d'incendio.

- Tale condizione, indipendentemente dalla quantità di olio combustibile, deve essere sempre accertata nel caso di cabine di trasformazione che alimentano impianti elettrici in luoghi di pubblico spettacolo e di trattenimento.
 - I trasformatori con isolamento in olio minerale aventi potenza superiore a 1000 kVA siano separati tra loro da muretti o celle metalliche, allo scopo di evitare la propagazione di un eventuale incendio.
 - I passaggi di servizio abbiano una larghezza minima di 1 m ed un'altezza non inferiore a 2 m: la larghezza é riducibile a 0,90 m se il passaggio non é destinato a manovre ed a 0,60 m se lo stesso é compreso tra quadri di distribuzione protetti.
 - Nelle cabine sia assicurato un idoneo livello di illuminamento ed un mezzo di illuminazione d'emergenza.
 - I trasformatori contenenti policlorodifenili o policlorobifenili (PCB) o preparati contenenti più dello 0,1% di PCB, sono consentiti solo se preesistenti: per essi bisogna osservare le procedure previste dal DPR 24.5.1988 n°216 e dal DM 11.2.1989.
 - A valle delle apparecchiature di consegna di energia dell'Ente distributore e sui singoli trasformatori (se più di uno) sia installato un dispositivo di sezionamento visibile o, come per i quadri di media tensione prefabbricati, con sicure segnalazioni della sua posizione.
 - I dispositivi di protezione contro le sovracorrenti adoperati per i trasformatori siano tarati sui valori previsti in progetto.
 - In cabina siano presenti almeno i seguenti cartelli monitori
 - segnali di pericolo e di divieto di ingresso a persone non autorizzate (posti sulla porta);
 - istruzioni per i soccorsi d'urgenza ai colpiti da corrente elettrica;
 - indicazione delle varie tensioni (colori e valori).
- Inoltre, sui quadri di media tensione, siano chiaramente contrassegnate tutte le apparecchiature e, in particolare, quelle di comando allo scopo di rendere chiara l'esecuzione corretta delle manovre.
- Per i trasformatori, le targhe vanno applicate frontalmente, in modo che risultino facilmente leggibili.
 - Nel locale sia esposto lo schema elettrico della cabina.

- In cabina, o nei suoi pressi, si trovino gli attrezzi e i mezzi personali di protezione, quali fioretti (per le cabine a giorno), guanti isolanti, pedane o tappeti isolanti, accessori per le manovre.
- Le aperture accessibili delle cabine risultino protette in modo da impedire che all'esterno si possano toccare parti in tensione a mezzo di aste o simili.
- E' vietato l'uso del legno nelle strutture portanti e nel pavimento delle cabine, tenere materiali ingombranti in passaggi ed accessi, depositare materiali infiammabili.
- Le stazioni siano dotate di adeguati mezzi di estinzione incendi, collocati in posizione facilmente accessibile, ed occorre accertare che essi risultino efficienti.
- Nelle cabine e nelle stazioni siano assicurati distanziamenti per circolazione e lavoro e le distanze d'isolamento in aria, secondo la Norma CEI 11-18.
- Nelle cabine e nelle stazioni gli isolatori risultino efficienti.

3.18 COLLOCAMENTO IN OPERA DI MATERIALI, COMPONENTI, APPARECCHI ED APPARATI ELETTRICI.

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonchè nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, risarcimenti, stuccature e ripristini).

L'appaltatore ha l'obbligo di eseguire, su ordine della Direzione Lavori, il collocamento in opera di qualsiasi componente, manufatto od apparecchio anche se fornito da altra Ditta o direttamente dall'Amministrazione Appaltante.

Il collocamento in opera dovrà eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto dovrà essere convenientemente protetto, se necessario, anche dopo collocato, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che potessero essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al loro termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte, fornitrici del materiale o del manufatto.

Il collocamento in opera di manufatti, materiali o apparecchi forniti da altre Ditte ovvero direttamente dall'Amministrazione dovrà essere eseguito con tutte le cure e seguendo tutte le prescrizioni contenute nel Capitolato Generale e nel presente Capitolato Tecnico per le stesse categorie di lavoro, nonché tutte le indicazioni che verranno date dalla D.L. nel corso dei lavori.

Saranno a carico dell'Impresa tutti gli oneri relativi a ponteggi, anditi, macchinari di qualsiasi tipo necessari per la realizzazione della posa in opera richiesta, nonché tutte le opere murarie accessorie e tutte quelle che si rendessero necessarie per ripristinare danni o guasti di ogni genere provocati, anche se involontariamente, dall'Impresa nel corso del lavoro.

L'Appaltatore resta responsabile della buona conservazione del materiale consegnatogli, prima e dopo il suo collocamento in opera, fino alla consegna ed al collaudo.

Per quanto concerne il collocamento in opera di canali prefabbricati o canalette a parete ed a soffitto, di passerelle portacavi e di tutti i sistemi prefabbricati di distribuzione della energia elettrica il montaggio e la posa in opera dovrà essere eseguita con la massima esattezza e da operai specialisti in numero sufficiente affinché il lavoro proceda con la dovuta celerità. Dovrà inoltre tenersi presente che tutti gli elementi prefabbricati debbono essere tutti interamente recuperabili, senza guasti nè perdite.

Per gli ancoraggi e sospensioni dovranno essere adoperati esclusivamente grappe, perni, staffe, ecc. di corredo normale per tali elementi, con intervalli di fissaggio adeguati al peso proprio delle strutture, dei cavi, degli elementi di derivazione e delle apparecchiature derivate, quando queste siano del tipo sospeso.

Gli ancoraggi dovranno essere fissati saldamente alla muratura entro apposite incassature di forma adatta e secondo le migliori regole dell'arte.

Per quanto concerne i quadri elettrici l'Appaltatore è responsabile della loro perfetta esecuzione anche quando assemblaggio, cablaggio, ecc. vengano eseguiti a cura delle ditte fornitrici degli apparecchi e degli elementi strutturali.

L'Appaltatore, in particolare, dovrà avere la massima cura per evitare che, durante le varie operazioni di scarico, trasporto e collocamento in sito e sino al collaudo, si abbiano danni, rotture, scheggiature sia agli apparecchi montati che agli elementi strutturali. Dovrà inoltre tenersi presente che tutti gli apparecchi debbono essere completamente recuperabili. Gli ancoraggi dovranno essere

adeguati per numero e per tipo al peso del quadro stesso e dovranno essere fissati saldamente alla muratura entro apposite incassature di forma adatta e secondo le migliori regole dell'arte.

3.19 LAVORI DIVERSI NON SPECIFICATI NEI PRECEDENTI ARTICOLI.

Per tutti gli altri lavori previsti nei prezzi d'elenco, ma non specificati e descritti nei precedenti articoli, si seguiranno le indicazioni al riguardo fornite nelle stesse voci dell'elenco dei prezzi unitari e le disposizioni contenute nei fascicoli delle norme C.E.I. pertinenti alla categoria di lavori.

3.20 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI.

Durante il corso dei lavori, l'Amministrazione Appaltante si riserva la facoltà 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, di funzionamento o di corrispondenza a specifiche prescrizioni delle norme del CEI 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.

Gli oneri delle verifiche e prove in corso d'opera sono a totale carico della Ditta Appaltatrice, che dovrà fornire la strumentazione necessaria ed i tecnici qualificati per l'esecuzione delle verifiche e delle prove strumentali.

4 VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA, NORME PER IL COLLAUDO E GARANZIA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

4.1 VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI.

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Direzione Lavori, l'Amministrazione Appaltante ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

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

Anche qualora l'Amministrazione Appaltante non intenda avvalersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché, subito dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori, si proceda alla verifica tecnica provvisoria degli impianti, nelle more del collaudo definitivo.

E' pure facoltà della Ditta Appaltatrice di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica tecnica provvisoria degli impianti abbia luogo.

Analogamente, si provvederà ad effettuare un collaudo provvisorio o verifica tecnica provvisoria nell'ipotesi di esecuzione dei lavori per lotti, al termine di ciascun lotto e prima della consegna dello stesso all'Amministrazione.

Così pure si procederà quando, pur non essendo l'opera eseguita per lotti, si configuri la opportunità per l'Amministrazione di prendere in consegna una parte dell'impianto eseguito che identifichi una unità d'impianto autonoma, sempre che la Direzione dei Lavori lo consenta, sulla base di proprie valutazioni tecniche.

La verifica tecnica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni e le prescrizioni delle norme CEI in tema di esami propedeutici a vista, di prove e di misure strumentali ed in particolare dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni di massimo carico previsto;
- l'efficienza dell'impianto di protezione contro i contatti accidentali (resistenza di terra, impedenza dell'anello di guasto, misura delle tensioni di passo e contatto);
- l'efficienza del sistema di protezione contro le scariche atmosferiche;
- negli impianti in tubazione d'acciaio, l'esistenza di continuità elettrica delle tubazioni metalliche fra loro e con scatole, cassette e contenitori metallici di apparecchiature.

Tali verifiche andranno effettuate con le modalità indicate dalle norme CEI 64-8, 64-9, 64-10, 64-2, 64-4, 11-1, 11-8.

Per gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche andranno effettuati i collaudi e le verifiche indicati nelle norme CEI 81-1, fascicolo 1439.

Per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) potranno essere effettuate le prove individuali, previste dalla norma CEI 17-13/1, qui elencate:

- 1) Ispezione dell'apparecchiatura, ivi compreso il controllo del cablaggio e, se necessario, una prova di funzionamento elettrico.
- 2) Isolamento.
- 3) Verifica dei mezzi di protezione e della continuità elettrica dei circuiti di protezione.
- 4) Verifica della resistenza di isolamento.

Per tutti gli apparecchi utilizzatori, le macchine elettriche, le apparecchiature e gli apparati che fanno parte della fornitura e per i quali la Ditta Appaltatrice ha provveduto alla installazione nell'impianto realizzato, si dovrà verificare:

- L'esistenza di una documentazione esauriente fornita dal Costruttore in merito alle caratteristiche dell'apparecchio, macchina, apparecchiatura od apparato, come pure riguardo alle istruzioni d'uso, esercizio e manutenzione, nonché riguardo alle certificazioni di prove di tipo sostenute, marchi di conformità concessi, ecc.
- La corrispondenza delle caratteristiche meccaniche, elettriche, estetiche, di grado di protezione meccanica (IPXXX), di rendimento, di distorsione della forma d'onda della corrente assorbita (e/o della tensione erogata a vuoto e della corrente erogata a pieno carico), ecc. alle prescrizioni contenute nella voce corrispondente di elenco dei prezzi unitari ed alle prescrizioni specifiche delle norme CEI e delle tabelle UNEL.
- La "congruità" fra il tipo di apparecchio e l'ambiente nel quale esso viene installato, tenuto conto delle specifiche condizioni di installazione (apparecchio "adatto" all'ambiente).
- La corretta installazione ed il corretto collegamento dell'apparecchio, macchina, apparecchiatura od apparato all'impianto di alimentazione e/o all'impianto da esso alimentato.

La verifica tecnica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti ai quali sono destinati.

Ad ultimazione della verifica tecnica provvisoria e sempre che questa abbia avuto esito favorevole, l'Amministrazione Appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

Il verbale dovrà riportare tutti gli esiti degli esami a vista e delle prove prescritti dalle norme CEI 64-8/6 e dagli altri fascicoli delle norme CEI relativi alla protezione degli edifici dalle scariche atmosferiche, agli impianti di messa a terra, alla compatibilità elettromagnetica, ecc. In questa occasione dovranno essere effettuate a cura dell'appaltatore tutte le misure prescritte dalla normativa giuridica e tecnica vigente in tema di impianti elettrici e che da questa normativa vengono poste a carico dell'esercente l'attività. I risultati delle suddette prove e misure dovranno essere riportati, quali prime verifiche o "verifiche di primo impianto" su di un registro, costituendo in tal modo gli elementi di conoscenza iniziali dell'intero impianto da utilizzare per l'avvio di un registro delle ispezioni periodiche sull'intera impiantistica elettrica dell'edificio. Il registro dovrà essere custodito all'interno del CCE e dovrà essere strutturato sulla falsariga del modello proposto in allegato alla norma CEI 64-13 fascicolo 2403 G dell'ottobre 1994.

4.2 COLLAUDO TECNICO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI (ESAMI, PROVE E MISURE)

Il collaudo tecnico definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti agli esecutivi di progetto, tenuto conto di eventuali modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso o di varianti in corso d'opera.

In particolare, nel collaudo definitivo, per la parte di esso che ha rilievo tecnico, dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

- a) che nell'esecuzione degli impianti e nelle forniture siano state osservate le norme tecniche generali richiamate nel presente Capitolato Tecnico e nel Capitolato Speciale d'Appalto;
- b) che i materiali e componenti in genere impiegati nell'esecuzione degli impianti e dei quali siano stati presentati i campioni siano corrispondenti ai campioni stessi;
- c) che tutti i materiali e componenti in genere siano corrispondenti a quelli descritti nell'elenco dei prezzi unitari e nell'elenco descrittivo delle voci e forniture di contratto.
- d) che tutti gli utilizzatori, le macchine, gli apparecchi, le apparecchiature e gli apparati, dei quali é prevista la fornitura, posa in opera ed inserimento nell'impianto, abbiano caratteristiche e

prestazioni perfettamente rispondenti a quelle richieste e specificate nelle voci di elenco dei prezzi unitari e siano installati in modo corretto.

Per quanto riguarda gli esami, le verifiche, le prove e misure relativi ai materiali, ai componenti, agli apparecchi, alle apparecchiature, alle macchine ed agli apparati, sia facenti parte degli impianti d'energia elettrica che degli impianti di segnalazione, di ricezione, distribuzione e trasmissione di segnali radio, video, ecc., degli impianti d'allarme, degli impianti di trasmissione dati, ecc. si farà riferimento a quanto previsto dalle norme CEI ed alle norme e tabelle UNEL ad essi specificatamente pertinenti.

Analogamente, per quanto riguarda gli impianti elettrici di servizio, nelle diverse funzioni in precedenza specificate, realizzati attraverso la messa in opera ed interconnessione dei materiali, componenti, apparecchi, macchine, apparecchiature ed apparati, si farà riferimento alle norme CEI che si riferiscono ad impianti, globalmente considerati e valutati come strutture di servizio in grado di svolgere la funzione complessiva loro assegnata.

Tale valutazione (di funzionalità e corrispondenza alle prescrizioni di progetto e normative), effettuata in termini globali di servizio reso oltre che per ogni singolo componente sarà effettuata in particolare per il sistema di supervisione degli impianti elettrici.

Per quanto attiene alle verifiche (esami a vista, prove e misure) si precisa quanto segue, con particolare riferimento agli impianti elettrici utilizzatori:

- Le verifiche degli impianti elettrici utilizzatori hanno assunto rilievo ulteriore con l'emanazione di recenti leggi e decreti, quali la Legge 5.3.1990 n°46 sulla sicurezza degli impianti tecnici, la Legge 30.12.1991 n°428 ed i DM 12.4.1992 e DM 14.8.1992 sull'elenco dei tecnici verificatori.
- Le Norme CEI indicano le verifiche da effettuare e le modalità per la loro esecuzione e ad esse si rinvia per tutte le precisazioni occorrenti.
- Nel seguito del presente paragrafo verranno indicate, oltre alle verifiche, prove e misure da effettuare, anche la loro periodicità.
- Una parte di tali verifiche coincidono con quelle di legge di competenza degli organi di controllo pubblici, rappresentati, allo stato attuale, dalle UU.SS.LL. (Presidi Multizonali di Prevenzione competenti per territorio) e dall'ISPESL, peraltro richieste unicamente per i luoghi in cui sono occupati lavoratori subordinati o ad essi equiparati (DPR 27.4.1955, n°547).

- Le Norme CEI relative ad impianti elettrici d'energia interessate per l'esecuzione delle verifiche sono le seguenti:
- 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua".
- 64-9:"Impianti elettrici utilizzatori negli edifici a destinazione residenziale e similare"
- 64-10:"Impianti elettrici nei luoghi di pubblico spettacolo e di trattenimento"
- 64-2:"Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione"
- 11-1:" Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica-Norme Generali"
- 11-8:"Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica-Impianti di terra".

Accanto alle norme appena richiamate relative ad impianti elettrici d'energia ed alle prescrizioni in esse contenute in merito a verifiche, prove e misure di collaudo tecnico, vanno ricordate le altre norme, relative ad impianti di comunicazione, impianti di distribuzione di segnali, impianti d'allarme, ecc., che contengono prescrizioni analoghe sulle modalità di collaudo tecnico degli impianti in esse trattati. Per il collaudo tecnico di questi impianti si farà riferimento alle specifiche prescrizioni della normativa del CEI.

Per verifica s'intende un complesso di operazioni, attraverso le quali si accerta la rispondenza dell'impianto elettrico alle norme di buona tecnica ed é costituita da esami a vista, prove e misure strumentali.

L'esame a vista é propedeutico e serve ad accertare le condizioni dell'impianto e la sua corretta realizzazione, con l'ausilio indispensabile delle documentazioni di progetto, di esercizio e di installazione.

Con esso si accerta, inoltre, che i componenti siano conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme relative ed installati secondo le istruzioni dei costruttori e che non siano stati danneggiati durante la messa in opera.

Le prove sono intese come l'effettuazione di rilievi con i quali si accerta l'efficienza dell'impianto elettrico, attraverso operazioni di misura.

Le verifiche vanno effettuate prima della messa in servizio degli impianti elettrici (al termine dell'installazione e durante la stessa) ed in occasione di ampliamenti e modifiche sostanziali.

Durante le verifiche occorre adottare tutti gli accorgimenti atti a garantire la sicurezza delle persone, dei beni e dell'impianto stesso, in relazione alla specificità dei luoghi interessati. Gli oneri per messa in atto di tutte le misure di prevenzione necessarie ad effettuare le verifiche suddette in condizioni di sicurezza e la stessa predisposizione delle suddette misure di prevenzione e cautele sono a carico dell'Impresa Installatrice.

Il collaudatore curerà in particolare che siano rispettate le seguenti norme e prescrizioni, ove esistenti:

- norme di unificazione UNEL;
- prescrizioni del Corpo dei Vigili del Fuoco;
- prescrizioni della Società Elettrofornitrice.

Il collaudo di accettazione sarà eseguito in conformità alle norme CEI, in particolare per quanto riguarda l'aspetto antinfortunistico.

Saranno eseguite, a giudizio del collaudatore, tutte le operazioni di collaudo previste dalle norme CEI sotto la dizione "esame", "collaudo di accettazione", "verifica", "prove individuali", ad esclusione cioè delle prove di tipo.

Si sottolinea che il collaudo riguarderà in modo particolare, tra l'altro:

- tenuta alle sollecitazioni di corto circuito;
- tenuta alle sollecitazioni di sovraccarico;
- colorazione dei cavi, in particolare per i conduttori di neutro e di terra;
- portata di corrente dei cavi, tenuto conto delle norme o delle specifiche tecniche;
- compatibilità alla massima temperatura a regime dei terminali degli apparecchi e dei cavi;
- sezione dei conduttori di protezione e dei dispersori;
- impiego di morsettiere o di adatti morsetti, con esclusione cioè di collegamenti precari;
- impiego di trasformatori di sicurezza secondo le norme CEI 14-6;
- segregazione di condutture appartenenti a sistemi elettrici diversi;
- collegamenti equipotenziali di tutte le masse e di tutte le masse estranee presenti nell'edificio;

- esecuzione dei collegamenti richiesti in progetto per la realizzazione della struttura comune a maglia (Mesh-CBN) per la riflessione ed il drenaggio a terra delle correnti ad alta frequenza;
- verifica di corretto intervento mediante tasto di prova di cui è dotato ogni interruttore magnetotermico differenziale; inoltre, mediante apposito strumento di prova della corrente differenziale, sarà verificato l'intervento corretto ed il valore di sensibilità in corrente per tutti gli interruttori magnetotermici differenziali;
- verifica del corretto dimensionamento delle linee di alimentazione dei carichi impulsivi (resistenza interna di rete complessiva inferiore ai valori ammessi).

4.2.1 Esami a vista

Gli esami a vista previsti dalle Norme CEI comprendono gli aspetti di seguito indicati:

- documentazione di progetto, d'installazione e di esercizio;
- protezione contro i contatti diretti ed indiretti;
- protezione contro gli effetti termici e l'incendio;
- protezione termica delle condutture e scelta dei dispositivi di protezione;
- scelta dei conduttori in relazione alla portata ed alla caduta di tensione;
- dispositivi di sezionamento ed interruzione, di comando ed arresto di emergenza, di comando funzionale;
- identificazione dei circuiti e dei dispositivi di protezione;
- posa delle condutture e connessioni;
- scelta dei componenti e corretta installazione, misure di protezione contro le influenze esterne;
- rispetto delle prescrizioni di progetto e delle prescrizioni normative concernenti scelta di componenti ed accorgimenti installativi per la riduzione delle interferenze elettromagnetiche con pericolo di danno e con effetti di disturbo;
- accessibilità degli impianti per interventi operativi e di manutenzione;
- protezione contro i fulmini;
- provvedimenti particolari per ambienti a maggior rischio in caso d'incendio;

- provvedimenti particolari per officine elettriche (cabine di trasformazione e stazioni elettriche).

4.3 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO, DI INSTALLAZIONE E DI ESERCIZIO

Le documentazioni devono essere tali da permettere di individuare con precisione l'impianto elettrico e le sue caratteristiche, al fine di consentirne la verifica e l'esercizio.

Esse servono, inoltre, ad identificare l'impianto all'atto della sua costruzione e verifica (a garanzia delle parti interessate) e, a tale scopo, devono essere rispondenti all'effettivo stato finale dell'installazione, comprendendo le variazioni introdotte rispetto al progetto originario. A tal proposito, si fa carico dell'impresa installatrice di provvedere a fornire al verificatore i piani di installazione degli impianti "così come eseguiti a fine lavori", con la firma del Direttore dei Lavori sotto la dicitura "Visto: conforme a quanto effettivamente eseguito".

4.4 PROVE

Le prove da eseguire, previste dalle norme CEI, possibilmente nell'ordine, sono di seguito riportate, anche se le norme consentono l'utilizzo di metodi diversi:

- continuità dei conduttori di terra, di protezione, equipotenziali (principali e supplementari);
- resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico;
- protezione contro le tensioni di contatto per separazione elettrica, per bassissima tensione di sicurezza e funzionale; protezione con interruzione automatica del circuito;
- polarità;
- tensione applicata;
- funzionamento;
- sfilabilità dei cavi;

4.4.1 Continuità dei conduttori

La prova va fatta sui conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali.

Essa consiste nell'accertare la continuità dei circuiti che, negli ambienti ordinari, non deve dare alcun valore di resistenza particolare (per altro comunque significativo).

Per gli impianti parafulmini la Norma CEI 81-1 richiede, nel caso si utilizzino come conduttori i ferri del calcestruzzo armato, che la resistenza sia contenuta entro 0,15 ohm tra due punti qualsiasi della struttura.

A tale scopo lo strumento deve fornire una corrente di 10 A (+/- 10%), con una tensione minore od uguale a 25 V.

4.4.2 Misura della resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico

Lo scopo é quello di accertare che la resistenza d'isolamento di ciascun tronco di circuito, compreso tra due punti ben definiti (sezionati ed interrotti elettricamente), sia adeguata ai valori prescritti dalle Norme del CEI.

4.4.3 Protezione per separazione elettrica, per bassissima tensione di sicurezza e bassissima tensione funzionale

La separazione dei circuiti deve essere verificata mediante una misura della resistenza d'isolamento, effettuata con le stesse modalità richieste per la prova d'isolamento dell'impianto elettrico e con i valori indicati in questa ultima.

4.4.4 Protezione con interruzione automatica dell'alimentazione

La verifica dell'efficacia delle misure di protezione contro i contatti indiretti, mediante interruzione automatica del circuito, comporta le misure e le prove di seguito elencate:

- misura della resistenza totale di terra (RT);
- controllo delle protezioni differenziali;
- misura dell'impedenza globale (Z_g) e misure delle tensioni di contatto e di passo (TCP);

Ciò oltre alle prove di continuità descritte in precedenza.

La misura della RT va fatta sempre, sia negli impianti alimentati direttamente in BT, sia in quelli con propria cabina di trasformazione (MT/BT).

Nel secondo caso, dall'esito di tale misura dipendente la necessità o meno dell'effettuazione delle misure delle tensioni di contatto e di passo, se la tensione totale di terra (VT) é maggiore del limite indicato dalle Norme.

Il controllo dell'efficienza delle protezioni differenziali deve essere sempre fatto in tutti i tipi di sistemi (TT, TN-S).

Le misure delle impedenze globali vanno naturalmente eseguite solo sui sistemi TN.

Le misure dovranno accertare le condizioni indicate negli esami a vista.

Per quanto riguarda la prova delle protezioni differenziali, si controlla che la corrente differenziale alla quale il dispositivo funziona non superi la corrente differenziale nominale.

Tale prova va fatta con appositi strumenti.

4.4.5 Prova di polarità

Per i circuiti sui quali é vietato installare dispositivi d'interruzione sul neutro, é necessario procedere ad una prova di polarità, identificando i conduttori di neutro.

Per i dispositivi di comando funzionale, se unipolari, occorre accertare che siano inseriti sulla fase e non sul neutro.

Nei sistemi TN-C il conduttore PEN, cioè con funzione combinata di neutro e conduttore di protezione, non deve essere sezionato.

4.4.6 Prova di tensione applicata

Eventuali componenti non costruiti in fabbrica (ANS), per i quali non sono state effettuate le prove di tipo, devono essere sottoposti ad una prova di tensione, con modalità analoghe a quelle osservate nella Norma CEI 17-13/1, relativa ai quadri di BT.

Naturalmente tale prova é a carico del costruttore, il quale dovrà fornire la documentazione sull'esecuzione e sull'esito.

4.4.7 Prova di funzionamento

Le unità di impianto formate da più componenti devono, nel loro insieme, essere sottoposte ad una prova di funzionamento, allo scopo di assicurare la loro rispondenza alle norme specifiche ed alle funzioni richieste.

Tali unità sono, ad esempio, costituite da apparecchiature prefabbricate, motori e relativi ausiliari, sistemi di comando a blocchi (in particolare di cabine), impianti per alimentazione di emergenza, ecc.

4.4.8 Prova di sfilabilità dei conduttori

La prova deve essere effettuata su un tratto compreso tra l'1% ed il 5% della lunghezza delle condutture.

Con essa si verifica che il rapporto tra diametro interno di tubi e cavidotti rispetto al diametro del fascio di cavi contenuto sia rispettivamente non inferiore ad 1,3 ed 1,8.

Per canali e passerelle la sezione deve essere almeno il doppio di quella occupata dai cavi (grado di riempimento non superiore al 50%).

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

A maggior ragione, gli accertamenti prescritti per la verifica provvisoria dovranno effettuarsi in sede di collaudo definitivo, qualora la verifica provvisoria non abbia avuto luogo o sia stata solo parzialmente eseguita. Anche del collaudo tecnico definitivo verrà redatto regolare verbale, corredato dei risultati analitici degli esami a vista, delle verifiche, delle prove specifiche e delle misure strumentali.

I risultati del collaudo tecnico definitivo dovranno essere riportati anche sul registro delle ispezioni periodiche già costituito al momento delle “verifiche di primo impianto” (verifica tecnica provvisoria).

4.4.9 Norme generali comuni per le verifiche in corso d'opera, per la verifica provvisoria e per il collaudo definitivo degli impianti elettrici

Prima di iniziare le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature, delle macchine e degli impianti, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della tensione e della corrente di alimentazione, disponibili al punto di consegna (specialmente tensioni, frequenza, potenza disponibile, purezza della forma d'onda e simmetria della terna di tensioni) siano conformi a quelle previste nel capitolato speciale d'appalto e cioè quelle in base alle quali furono progettati ed eseguiti gli impianti e cioè siano corrispondenti ad una fornitura normale.

Qualora le caratteristiche delle variabili elettriche di alimentazione, all'atto delle verifiche o del collaudo tecnico non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di alimentazione elettrica delle caratteristiche contrattualmente previste, purchè ciò non implichi dilazione della verifica tecnica provvisoria o del collaudo tecnico 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 l'alimentazione disponibile, sia le verifiche tecniche in corso d'opera che la verifica tecnica provvisoria ad ultimazione dei lavori, nonché il collaudo tecnico definitivo potranno egualmente aver luogo, ma il collaudatore dovrà tener conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti e dei risultati delle prove e misure, della differenza delle caratteristiche dell'alimentazione disponibile rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti furono progettati ed eseguiti.

Per le verifiche in corso d'opera, per quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo, la ditta appaltatrice è tenuta a mettere a disposizione le apparecchiature e gli strumenti adatti per le misure necessarie nonché tutto il personale tecnico ed i mezzi d'opera occorrenti, senza accampare diritti a maggiori compensi per la suddetta prestazione, che é compresa nel prezzo dell'appalto.

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 tecniche in corso d'opera, quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e quella di collaudo tecnico definitivo ne accertino la funzionalità.

4.5 GARANZIA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

La garanzia degli impianti 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, comprese quelle di verifica, tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestino negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

Nel periodo di garanzia, gli impianti non potranno essere modificati o comunque manomessi dal Committente o da personale di questo ultimo estraneo all'Azienda Appaltatrice.

In caso contrario, questa ultima verrà esonerata da obblighi di garanzia per la parte di impianto manomessa o modificata.

In ogni caso, ogni intervento di modifica d'impianto, che si configuri come un intervento di manutenzione straordinaria o di ampliamento, dovrà essere realizzato da installatore in possesso dei requisiti tecnico professionali, ai sensi della legge 46/90 e di tali modifiche dovrà essere fornita documentazione, eventualmente firmata da professionista abilitato, quanto ricorra l'obbligo della progettazione, ai sensi della già citata legge n. 46/90, oltre alla dichiarazione di conformità completa dei necessari allegati a cura dell'Impresa Installatrice.

4.6 ELABORATI TECNICI

Ad ultimazione dei lavori e comunque prima delle verifiche preliminari l'Impresa dovrà fornire alla Società Appaltante i documenti tecnici di seguito elencati.

4.7 CERTIFICATI

I certificati di verifica e collaudo sia degli apparati che delle eventuali parti d'impianto per i quali tali certificati siano richiesti dalle vigenti Norme di Legge.

4.8 DOCUMENTAZIONE TECNICA

La documentazione tecnica relativa alle opere così come eseguite a fine lavori, dovrà essere sviluppata secondo i seguenti punti:

- a) descrizione degli impianti
- b) descrizione funzionale e d'uso della regolazione automatica
- c) dati tecnici di funzionamento e riferimento degli impianti
- d) schede tecniche delle macchine e delle apparecchiature.

4.9 ELABORATI GRAFICI

Gli elaborati tecnici in copia riproducibile e su supporto magnetico dovranno comprendere:

- piante e sezioni aggiornate descrittive dello sviluppo degli impianti complete dei dati tecnici di funzionamento e di identificazione;
- schemi funzionali elettrici aggiornati degli impianti, completi dei dati tecnici di funzionamento, di identificazione e delle verifiche tecniche richieste dalla normativa vigente.

Gli elaborati tecnici relativi agli impianti “così come eseguiti a fine lavori”, dovranno recare la firma del Direttore dei Lavori sotto la dicitura “Visto: conforme a quanto effettivamente eseguito”.

4.10 MANUALI D'USO

Dovranno essere forniti manuali d'uso e manutenzione di ciascuno degli impianti eseguiti. Tali manuali dovranno essere sviluppati secondo i seguenti punti:

- a) uso e manutenzione ordinaria (secondo schede programmatiche);
- b) manutenzione straordinaria di componenti, macchine, apparecchiature ed apparati.

Inoltre, per ogni impianto a diversa destinazione funzionale, dovrà essere fornito un “registro delle ispezioni periodiche” nel quale dovranno essere indicati, ad uso del futuro manutentore interno od esterno alla Stazione Appaltante, le ispezioni periodiche richieste dalle norme vigenti, al fine di definire il futuro calendario di interventi di manutenzione su ciascun singolo impianto.

5 ONERI ED OBBLIGHI A CARICO DELL'APPALTATORE

5.1 RESPONSABILITÀ DELL'APPALTATORE.

Oltre gli oneri previsti nel Capitolato Generale e gli altri indicati nel Capitolato Speciale e nei disciplinari tecnici delle opere edili e degli impianti tecnici, saranno a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

- L'esecuzione, presso gli Istituti, Enti e laboratori accreditati, di tutte le prove, esperienze ed assaggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei lavori sui materiali ed apparecchi impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Direttivo, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei lavori e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.
- Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione.
- Il provvedere, a sua cura e spese e sotto la sua completa responsabilità, al ricevimento in cantiere, allo scarico e al trasporto nei luoghi di deposito, situati nell'interno, od a piè d'opera, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori, nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre ditte per conto

della Stazione Appaltante. I danni che, per cause dipendenti da incuria della Ditta Appaltatrice o per sua negligenza, fossero apportati ai materiali e manufatti suddetti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore.

- La messa a disposizione di canneggiatori, operai, attrezzi, macchinari, strumenti topografici e materiali occorrenti per rilievi, tracciamenti, misurazioni, verifiche, saggi, accertamenti, picchettazioni, apposizione di capisaldi ecc. relativi alle opere di consegna, contabilità e collaudazione dei lavori che possono occorrere dal giorno della consegna fino all'approvazione del collaudo.
- I mezzi d'opera e le attrezzature dovranno essere del tipo meno rumoroso esistente in commercio e comunque verranno eseguite a mano quelle opere che, a giudizio della D.L., potessero arrecare eccessivo disturbo se eseguite meccanicamente.
- L'affidamento della Responsabilità Tecnica dei Lavori ad un perito industriale o un ingegnere, che assumerà ogni responsabilità civile e penale relativa a tale carica. Il predetto tecnico dovrà dimostrare di essere iscritto all'albo professionale e, nel caso che non fosse stabilmente alle dipendenze dell'Impresa, dovrà rilasciare valida dichiarazione scritta per l'accettazione dell'incarico.
- L'assistenza continua sul lavoro da parte di un assistente o capo cantiere dell'impresa.
- La fornitura degli stampati occorrenti per la gestione e contabilizzazione dei lavori ed i relativi valori bollati.
- La tenuta del Giornale dei Lavori.
- Le spese per la riproduzione dei disegni di progetto.
- La fornitura di tutti gli schemi che la Direzione Lavori ritenesse necessari.
- L'approvvigionamento dei materiali necessari per l'esecuzione dell'opera appaltata, subito dopo ricevuta la comunicazione dell'avvenuta aggiudicazione. Si presume che la Ditta, prima di presentare l'offerta, si sia accertata delle possibilità di provvedersi nei termini contrattuali di tutti i materiali, meccanismi, apparecchi, macchine, accessori, apparecchiature, apparati e manufatti occorrenti: non sarà, al riguardo, ammessa alcuna giustificazione né la sostituzione di tutto o parte di quanto previsto nel progetto per sopravvenute difficoltà di approvvigionamento.
- Il provvisorio smontaggio e rimontaggio di apparecchi e di parti di impianti che corrano il rischio di danneggiamenti, l'eventuale loro trasporto in magazzini per proteggerli dai deterioramenti dal cantiere e dalle offese che potrebbero arrecarvi lavori di coloritura, di verniciatura, di risarcimento di intonaci, di ripresa di pitturazioni, ecc., tanto se eseguiti dall'Appaltatore che da altre Ditte, e la successiva nuova posa in opera, tutte le volte che occorra, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori.

- I rischi dei trasporti derivanti dagli oneri di cui sopra.
- La protezione degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti che non è agevole togliere d'opera per difenderli da rotture, guasti, manomissioni, ecc. in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo e lucidato nelle parti metalliche.
- La fornitura di tutti i mezzi d'opera necessari ai lavori e l'approntamento di tutte quelle opere, anche a carattere provvisorio, occorrenti ad assicurare la non interferenza dei lavori con quelli di altre Ditte od eseguiti in economia dalla Stazione Appaltante.
- Il rispetto di tutte le norme antinfortunistiche vigenti in modo da garantire l'incolumità del personale e dei terzi.
- La compilazione dei disegni degli impianti come eseguiti a fine lavori, da consegnarsi in lucido in scala 1/100 od 1/50, a seconda delle richieste della Stazione Appaltante ed in tre copie eliografiche da sottoporre ad approvazione e visto di conformità a quanto effettivamente eseguito da parte della Direzione Lavori, nonché la fornitura dei disegni su supporto magnetico nelle forme e caratteristiche che verranno concordate con l'Ufficio Tecnico della Stazione Appaltante .

Gli schemi ed elaborati richiesti riguardano, in particolare:

- schema funzionale delle cabine BT e MT;
 - particolari installativi;
 - Tutti gli adempimenti e le spese nei confronti delle Autorità Amministrative, Enti ed Associazioni aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere e di rilasciare licenze di esercizio, come ad esempio Comune, Vigili del Fuoco, Aziende Comunali, Società Concessionarie di Pubblici Servizi, Commissione Provinciale di Vigilanza sui locali di Pubblico Spettacolo, Genio Civile, I.S.P.E.S.L., A.S.S.T., A.T.I., U.S.L., U.T.I.F., ecc. Ciò compreso la compilazione dei moduli di denuncia prescritti e conformi ai modelli approvati e la loro consegna agli Enti, per l'avvio delle procedure di ispezione, verifica, approvazione ed agibilità.
- Il collaudo amministrativo delle opere sarà effettuato, in ogni caso, solo dopo l'avvenuto rilascio da parte di tali Organismi ed Enti dei relativi collaudi o licenze, ove prescritti.
- Il rilascio delle dichiarazioni di conformità, su modello conforme a quello ministeriale e corredato di tutti gli allegati necessari, per tutti gli impianti oggetto dell'appalto e per i quali la Ditta é in possesso dei requisiti ai sensi della legge 46/90. La Ditta Appaltatrice dovrà anche inviare le Dichiarazioni di Conformità, complete degli allegati di corredo, alla Commissione Camerale od alla CPA, a seconda che sia iscritta al Registro Ditte o sia Azienda Artigiana.
 - Le spese per le eventuali consulenze fornite e verifiche eseguite dai tecnici degli Enti e delle organizzazioni di verifica e controllo citate in precedenza, ove richieste dalla Stazione Appaltante.

- Le spese occorrenti per tutte le prove tecnologiche sui materiali che la Direzione dei Lavori potrà ordinare per l'accettazione dei materiali stessi presso i laboratori di Istituti Universitari o presso Laboratori Accreditati, nonché quelle per le prove di funzionamento, per le prove e verifiche in corso d'opera, per i collaudi provvisori e per quello definitivo, esclusa la sola fornitura dell'energia occorrente. Resta stabilito che l'accettazione di qualunque macchinario e meccanismo non esonererà mai la Ditta dalla responsabilità e dalle garanzie cui è tenuta in virtù delle norme del Capitolato Speciale e del presente Capitolato Tecnico.
- La prestazione gratuita di proprio personale all'inizio di funzionamento degli impianti, per l'istruzione del personale di condotta della Stazione Appaltante.
- Le spese per il collaudo tecnico provvisorio e per quello tecnico definitivo, ivi compreso gli onorari ai collaboratori, in base alle tariffe. Al pagamento delle spettanze provvederà direttamente la Stazione Appaltante, la quale deterrà l'importo relativo dal credito dalla Ditta in sede di conto finale.
- L'obbligo di prendere accordi con le ditte esecutrici degli impianti collaterali od ancillari, per programmare i tempi ed i modi di esecuzione delle opere di comune interesse.
- I ponti, le impalcature di servizio, i ponteggi interni e tutti i mezzi d'opera relativi all'esecuzione degli impianti, anche quando la messa in opera avviene ad altezze superiori a 4 metri.
- Tutti gli oneri per l'esecuzione di impianti in condizioni disagiate entro cavedi stretti oppure cunicoli o gallerie praticabili di altezza inferiore al 1 metro e sessanta cm e scarsamente ventilati, compreso le eventuali opere necessarie per bonificare tali gallerie durante i lavori e renderle adatte alla permanenza degli operai ed allo svolgimento delle loro attività in assenza di pericoli.
- Tutti gli oneri, all'impianto del cantiere, per la pulizia completa esterna ed interna delle aree interessate ai lavori con la rimozione ed il trasporto a rifiuto di residui di qualunque natura esistenti nelle stesse aree, la perimetrazione di aree, zone e manufatti pericolosi, l'eliminazione di ogni manufatto che possa costituire pericolo per le maestranze durante le successive opere previste in appalto, in modo da costituire il cantiere in condizioni di sicurezza antinfortunistica sotto ogni riguardo.
- La pulizia accurata degli ambienti interessati ai lavori al termine degli stessi, compreso i cunicoli e le gallerie praticabili, con la rimozione di tutti i detriti e residui di lavorazione ed il trasporto a rifiuto degli stessi.
- La fornitura di mano d'opera qualificata e sufficiente ad eseguire le misure occorrenti per la verifica tecnica provvisoria, per il collaudo tecnico definitivo e per il collaudo amministrativo, nonché la fornitura degli apparecchi necessari e di tutto l'occorrente per il compimento delle verifiche già elencate in precedenza.

- Tutte le opere provvisoriale ed accessorie a quelle di Impianti elettrici, così come definite in precedenza, comprese le "opere murarie e di assistenza muraria" tutte le volte e per tutte le opere per le quali nell'elenco descrittivo delle varie categorie di lavoro sia esplicitamente indicato che tali opere murarie sono comprese nel prezzo di appalto.
- In genere ogni fornitura ed opera accessoria necessaria a dare gli impianti finiti e funzionanti, senza che la Stazione Appaltante abbia a sostenere alcuna altra spesa oltre il prezzo stabilito.
- L'obbligo della manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le opere eseguite e oggetto dell'appalto per tutta la durata del periodo di garanzia.
- L'obbligo di eseguire ogni 10 (dieci) giorni, per tutta la durata della garanzia contrattuale, una verifica puntuale dell'impianto o porzione di esso installato e oggetto dell'appalto.

5.2 DANNI ALLE OPERE ED AI MATERIALI

L'Appaltatore solleva la Stazione Appaltante da ogni responsabilità per sottrazioni o danni apportati ai materiali depositati in cantiere ovvero posti in opera. Di conseguenza, fino al momento della constatazione dell'avvenuta ultimazione, l'Appaltatore è obbligato a sostituire a sue spese i materiali, le attrezzature, i macchinari sottratti o danneggiati.

La Ditta resta inoltre responsabile di ogni danno che le proprie maestranze, attrezzature ed impianti potranno comunque causare, intendendosi quindi obbligata a risarcire, sostituire o riparare a sue spese quanto danneggiato od asportato.

5.3 MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI FINO AL COLLAUDO

La Ditta è tenuta alla buona conservazione delle opere eseguite fino alla data della visita di collaudo tecnico-amministrativo ed al successivo verbale di consegna finale alla Stazione Appaltante delle opere collaudate. Qualora la Stazione Appaltante disponga l'entrata in esercizio di una parte o di tutti gli impianti prima della visita di collaudo finale, la Ditta è tenuta ad assumerne la manutenzione.

Anche il compenso per tale ulteriore prestazione si intende compreso nel prezzo di appalto.

In questo caso, l'entrata in esercizio degli impianti dovrà essere preceduta da una verifica o collaudo tecnico provvisorio degli stessi che abbia avuto esito favorevole ed al rilascio delle necessarie certificazioni e licenze da parte degli Enti ed Organismi aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere, di rilasciare licenze di esercizio o di effettuare collaudi.

5.4 IMPIANTI SPECIALI ED OSSERVANZA DELLA LEGGE 46/90

L'impresa appaltatrice dovrà essere in possesso dei requisiti tecnico professionali per le categorie elencate nell'articolo 1 della legge 46/90.

6 NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI ELETTRICI

6.1 GENERALITA'

Il corrispettivo dell'opera alla quale si riferisce il presente capitolato tecnico é costituito dal prezzo a corpo, riferito all'opera nel suo complesso, fissato nel contratto.

I metodi per la misurazione e la valutazione, ai fini del pagamento degli acconti, sono quelli illustrati nel "Capitolato Speciale D'Appalto: prescrizioni generali", e fanno riferimento alle quote, eseguite ad una certa data, delle percentuali di incidenza delle categorie di lavori e forniture occorrenti per l'esecuzione dell'opera nella sua globalità, così come tali categorie e percentuali sono elencate nel suddetto "Capitolato Speciale D'Appalto: prescrizioni generali".

La valutazione e contabilizzazione delle opere eseguite, ai fini dei pagamenti in acconto, seguiranno, quindi, esclusivamente i metodi che si applicano per le opere pubbliche nelle quali il corrispettivo dell'appalto é fissato a corpo.

Le indicazioni contenute nei paragrafi successivi del presente capitolo o capo quinto non hanno quindi alcun rilievo ai fini della valutazione e contabilizzazione dell'opera, ma intendono esclusivamente precisare i criteri di misurazione da adottare per le diverse voci relative alle varie categorie di lavoro e fornire precisazioni sugli oneri ricompresi nelle voci dell'elenco descrittivo delle categorie di lavoro, al fine di includere una categoria o parte di essa in uno stato d'avanzamento ovvero ai fini di giudicarne la completezza in sede di collaudo provvisorio o definitivo.

6.2 OPERE DI GENIO CIVILE O SIMILARI, ACCESSORIE A QUELLE DI IMPIANTI ELETTRICI: MISURAZIONE

Per le opere di genio civile o similari accessorie, propedeutiche o complementari a quelle di impianti elettrici, quali gli scavi per posa in opera di cavidotti o di dispersori, i rinterrati, ecc., si seguiranno

criteri di misurazione esclusivamente geometrici ovvero a peso od a numero, in dipendenza della natura specifica dell'opera, ritenendo ricompresi nella voce specifica dell'elenco descrittivo anche gli oneri addizionali specifici che rivengono dal fatto che tali opere sono propedeutiche, complementari od accessorie a quelle di impianti elettrici.

Così, ad esempio, per i rinterri, si intendono compresi nella voce dell'elenco descrittivo tutti gli oneri conseguenti alla cernita e posa al fondo dello scavo di uno strato di terreno vegetale, quando si tratti di scavi per posa di dispersore di terra in corda di rame nudo o di uno strato di sabbia, quando si tratti di scavi per posa direttamente interrata di cavi elettrici.

6.3 OPERE MURARIE E DI ASSISTENZA MURARIA PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI ELETTRICI O PER IL COLLOCAMENTO IN OPERA DI APPARECCHI ED APPARATI ELETTRICI

Di norma, l'assistenza muraria per la realizzazione di condutture elettriche di qualsiasi genere é compresa nella voce dell'elenco descrittivo che concerne la fornitura e posa in opera della conduttura. E' altresì compresa l'assistenza muraria per il collocamento in opera di manufatti, apparecchi, macchine ed apparati elettrici, da collocare a parete o ad incasso.

Soltanto laddove esplicitamente specificato nella specifica voce dell'elenco descrittivo, le opere accessorie di genio civile ed assimilabili sono escluse e calcolate a parte.

6.4 OPERE DI IMPIANTI ELETTRICI: MISURAZIONE E VALUTAZIONE

La misurazione delle opere di impianti elettrici verrà eseguita seguendo le indicazioni contenute nella specifica voce dell'elenco descrittivo allegato al contratto, attenendosi a criteri geometrici di misurazione di lunghezze, superfici e volumi, ovvero di misurazione a peso o per numero di unità poste in opera, in relazione allo specifico componente.

Per quanto riguarda le linee elettriche, le condutture in genere, i manufatti di contenimento delle linee, ecc., le analisi tengono già conto degli sfridi, per cui nessuna maggiorazione sarà applicata alle effettive dimensioni geometriche. Altrettanto dicasi per le ricchezze che normalmente devono essere lasciate in cassette, scatole di transito e derivazione.

Per ricchezze maggiori del normale, rivenienti dalla necessità di predisporre linee per allacciamenti futuri, tali maggiori lunghezze di condutture sono computate a parte.

La contabilizzazione di apparecchiature ed apparati per sistemi di controllo, gestione, protezione, comando, etc., verrà eseguita in accordo con l'elenco descrittivo delle voci relative alle varie categorie di lavoro allegato al contratto e non sarà eseguita fino a che essi non saranno completi in opera e funzionanti.

Per i soli quadri elettrici verrà considerato, ai fini dell'accreditamento del loro importo, il 60% del loro prezzo in opera se risultano già esistenti in magazzino a piè d'opera, anche se non ancora messi in opera col collocamento nel loro sito definitivo e con l'allacciamento alle linee di alimentazione ed alle linee servite.

7 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI E MODALITA' DI INSTALLAZIONE

Gli interventi elettrici previsti a servizio del Parco Tecnologico Tecnopolis, corrispondono alle funzioni ed alle finalità sinteticamente descritte nel seguito del presente paragrafo.

7.1 IMPIANTI D'ENERGIA

7.1.1 Cabina di ricevimento " R "

- Smantellamento apparati elettrici di media tensione della Cabina "Ricevitrice;
- Integrazione delle protezioni unidirezionali come prescritto dalla DK 5600, sostituzione della Cella di protezione linea chiusura ad anello, con la cabina di trasformazione denominata "H", saranno utilizzati cavi di Media Tensione del tipo corda compatta in rame stagnato rispondente alle norme CEI 20-29 classe 2, isolamento con mescola elastomerica reticolata (HEPR) di qualità G7, corrispondente alle norme CEI 20-11, strato esterno dei semiconduttori interni ed esterni all'isolante, schermo metallico di rame non stagnato, costituito da fili avvolti ad elica; armatura di protezione costituita da nastri di acciaio posti sotto la guaina esterna del cavo, guaina esterna in mescola termoplastica di PVC di qualità RZ di colore rosso, corrispondente alle norme CEI 20-11.

7.1.2 Ripristino del circuito ad anello

- Sarà ripristinato il tratto di conduttori di media tensione interrati, costituenti la chiusura ad anello tra la Cab. R e la Cab.H , effettuando preventivamente misure di resistenza e continuità sui conduttori e, scavi a sondaggio per eseguire i lavori di ripristino dell'interruzione dei suddetti, adoperando sistemi di giunzione adatti allo scopo.
- Inoltre sarà sostituito il tratto di conduttori che in partenza dalla Cab. R alimentano la Cab. Di transito denominata "A".

7.1.3 Cabina di trasformazione "G"

A causa di sopraggiunti fenomeni di sovratensione sulle apparecchiature di Media Tensione della Cabina di Trasformazione "G" si rendono necessari i seguenti interventi .

- Smantellamento della Cella risalita Cavi;
- Smantellamento della Cella Misure;
- Smantellamento delle celle a protezione dei due TR1 e TR2
- Riposizionamento di nuove Celle e ripristino delle piene funzionalità della cabina stessa;

Saranno utilizzati cavi di Media Tensione del tipo corda compatta in rame stagnato rispondente alle norme CEI 20-29 classe 2, isolamento con mescola elastomerica reticolata (HEPR) di qualità G7, corrispondente alle norme CEI 20-11, strato esterno dei semiconduttori interni ed esterni all'isolante, schermo metallico di rame non stagnato, costituito da fili avvolti ad elica; armatura di protezione costituita da nastri di acciaio posti sotto la guaina esterna del cavo, guaina esterna in mescola termoplastica di PVC di qualità RZ di colore rosso, corrispondente alle norme CEI 20-11. Le terminazioni avranno le seguenti caratteristiche tecniche di tensione U-Max 20-24kV; omologazione secondo ENEL DJ 4853 e DJ 4854, rispondenza alle norme CEI 20-24.

In una stanza adiacente i quadri MT, è ubicata la sala Quadri bt dove, sono alloggiati gli interruttori generali e secondari, su tale Quadro saranno effettuati i seguenti interventi:

- Installazione di Interruttore di bassa tensione tipo Megamax SACE F1 del tipo estraibile motorizzato, da alloggiare sul Quadro elettrico della cabina Edificio "G", identificato con la sigla QF11-CONGIUNTORE;

- Installazione di Interruttore di bassa tensione tipo Megamax SACE F1 del tipo estraibile motorizzato, da alloggiare sul Quadro elettrico della cabina Edificio "G", identificato con la sigla QF1-INT. GENERALE TRAF0 1;
- Dovranno essere inoltre eseguiti accurati interventi di manutenzione sulle apparecchiature e interruttori da Bassa Tensione da parte di personale specializzato, gli interventi mirati alle apparecchiature elettromeccaniche avranno le seguenti caratteristiche:
 - Verifica circuitale dei servizi aux;
 - Verifica efficienza delle bobine di sgancio;
 - Verifiche, controlli e prove dell'efficienza degli interruttori di bassa tensione;
 - Verifiche delle tarature;
 - Verifiche di selettività;
 - Verifica delle protezioni;
- Test di configurazione degli sganciatori elettronici e non degli interruttori, mediante unità palmare.

Sempre all'interno della sala Quadri bt, è presente un gruppo di rifasamento da 300kVar ormai dimesso. L'intervento in merito sarà: lo smantellamento di Impianto di Rifasamento da 300kVar cabina Edificio "G" della ICAR, l'onere prevede lo smontaggio delle apparecchiature in essere, quali:

- Batterie di condensatori;
- Struttura metallica costituente il parco Condensatori;
- L'installazione di un nuovo Quadro di Rifasamento tipo: Mutimatic filter FD 20 da 300 KVAR della ICAR SpA, in carpenteria metallica dimensioni Colonna con 1 sezionatore da 800 A e possibilità di futuro ampliamento aggiungendo una o più colonne da 100 a 300 KVAR ciascuna. N. 6 gradini da 100 KVAR prima batteria da 50 KVAR, completo di collegamenti elettrici.

Per le alimentazioni in Assoluta Continuità delle utenze privilegiate asservite dalla cabina "G", sono presenti in altro locale adiacente n° 2 gruppi statici di continuità della potenza di 250kVA, ma solo uno di essi sarà interessato dagli interventi programmati costituiti da:
smantellamento Gruppo statico di Continuità (UPS) cabina Edificio "G" della SIEL, l'onere prevede lo smontaggio delle apparecchiature in essere, quali:

- Parco batterie, composto da 198 elementi;
- Struttura metallica costituente il parco batterie;
- Gruppo Statico di Continuità da 250kVA.
- Compresi gli oneri di disattivazione, il carico su automezzo autorizzato, il trasporto a discarica autorizzata, lo scarico e quanto altro occorrente al pieno rispetto delle normative vigenti.
- Alienazione di n° 198 batterie, prevede il ritiro da sede del materiale da defluire presso sito attrezzato allo smaltimento, compreso il carico su automezzo autorizzato e assicurato, al trasporto di materiale tossico/nocivo, nonché inquinante, compreso il carico su automezzo. il rilascio di documentazione che comprovi l'avvenuta decontaminazione come prescritto dalle normative CE 96/59 smaltimento dei policlorobifenili, polidotrifenili, rifiuti tossici e nocivi. Repubblica Italiana D.L. n° 22 del 05/02/1997 e l'Alienazione del PCB contenuto nei materiali e quello recuperato a seguito di decontaminazione.
- Sarà installato un nuovo GRUPPO STATICO DI CONTINUITA' TRIFASE serie "SAFEPOWER-evo" della SIEL o similare, della potenza di 250 kVA a cosfi 0,8 - con commutazione PWM, atti ad alimentare le utenze privilegiate, sia in presenza che in assenza della rete, alla tensione ingresso/uscita di 400V trifase + Neutro - 50 Hz. Dimensioni: mm 1500Lx925Px2000H e un armadio BATTERIE DI ACCUMULATORI al piombo ermetico, esenti da esalazioni e manutenzione, di marca FIAMM, con vita attesa 10-12 ANNI, costituite ciascuna da 3x33 elementi tipo 12XLB420, atte a conferire ad ogni UPS, un'autonomia di 18 minuti primi, alloggiare in armadi separati completi di accessori (compresi cavi di collegamento armadio UPS/armadio batteria). Dimensioni: mm 2600Lx900Px1800H.

Esecuzione di interventi di manutenzione, sulle apparecchiature e interruttori da Bassa Tensione del Quadro bt dei Gruppi Statici di Continuità, da parte di personale specializzato, gli interventi mirati alle apparecchiature elettromeccaniche avranno le seguenti caratteristiche:

- Verifica circuitale dei servizi aux;
- Verifica efficienza delle bobine di sgancio;
- Verifiche, controlli e prove dell'efficienza degli interruttori di bassa tensione;

- Verifiche delle tarature;
- Verifiche di selettività;
- Verifica delle protezioni;
- Test di configurazione degli sganciatori elettronici e non degli interruttori, mediante unità palmare.

7.1.4 Cabina di trasformazione "H"

All'interno dello stesso vano contenente le apparecchiature di media tensione della cabina "H", trovano posto anche le apparecchiature di bassa tensione ovvero:

- Quadro generale bt settore normale;
- Quadro Generale bt settore UPS;
- Gruppo di rifasamento da 300kvar;
- Gruppo statico di continuità da 250kVA.
- Gli interventi da eseguire saranno:
- Installazione di nuovo Interruttore di bassa tensione tipo Megamax SACE F1 del tipo estraibile motorizzato, da alloggiare sul Quadro elettrico della cabina Edificio "H", identificato con la sigla QF2-INT. GENERALE TRAF0 2.
- Installazione di nuovo Interruttore di bassa tensione tipo Megamax SACE F1 del tipo estraibile motorizzato, da alloggiare sul Quadro elettrico della cabina Edificio "G", identificato con la sigla QF11-CONGIUNTORE.
- smantellamento di Impianto di Rifasamento da 300kVar cabina Edificio "H" della ICAR, l'onere prevede lo smontaggio delle apparecchiature in essere, quali:
- Batterie di condensatori;
- Struttura metallica costituente il parco Condensatori;
- Compresi gli oneri di disattivazione, il carico su automezzo autorizzato, il trasporto a discarica autorizzata, lo scarico e quanto altro occorrente al pieno rispetto delle normative vigenti.
- Alienazione di condensatori in olio, l'onere prevede il ritiro da sede del materiale da defluire presso sito attrezzato allo smaltimento, compreso il carico su automezzo autorizzato e

assicurato, al trasporto di materiale tossico/nocivo, nonché inquinante, compreso il carico su automezzo. il rilascio di documentazione che comprovi l'avvenuta decontaminazione come prescritto dalle normative CE 96/59 smaltimento dei policlorobifenili, policlotrifenili, rifiuti tossici e nocivi. Repubblica Italiana D.L. n° 22 del 05/02/1997 e l'Alienazione del PCB contenuto nei materiali e quello recuperato a seguito di decontaminazione.

- Manutenzione e revisione straordinaria di apparati di Media Tensione da parte di personale specializzato, gli interventi mirati alle apparecchiature elettromeccaniche avranno le seguenti caratteristiche:
 - Verifica circuitale dei servizi aux;
 - Verifiche, controlli e prove sui leverismi della apparecchiature MT;
 - Verifiche delle tarature;
 - Verifiche di selettività;
 - Verifica delle protezioni.
- manutenzione delle apparecchiature e interruttori da Bassa Tensione da parte di personale specializzato, gli interventi mirati alle apparecchiature elettromeccaniche avranno le seguenti caratteristiche:
 - - Verifica circuitale dei servizi aux;
 - - Verifica efficienza delle bobine di sgancio;
 - - Verifiche, controlli e prove dell'efficienza degli interruttori di bassa tensione;
 - - Verifiche delle tarature;
 - - Verifiche di selettività;
 - - Verifica delle protezioni;
 - - Test di configurazione degli sganciatori elettronici e non degli interruttori, mediante unità palmare.
- L'installazione di un nuovo Quadro di Rifasamento tipo: Mutimatic filter FD 20 da 300 KVAR della ICAR SpA, in carpenteria metallica dimensioni Colonna con 1 sezionatore da 800 A e possibilità di futuro ampliamento aggiungendo una o più colonne da 100 a 300 KVAR ciascuna. N. 6 gradini da 100 KVAR prima batteria da 50 KVAR, completo di collegamenti elettrici.

- manutenzione straordinaria, sulle apparecchiature e interruttori da Bassa Tensione da parte di personale specializzato sul Quadro bt generale settore UPS, gli interventi mirati alle apparecchiature elettromeccaniche avranno le seguenti caratteristiche:
 - Verifica circuitale dei servizi aux;
 - Verifica efficienza delle bobine di sgancio;
 - Verifiche, controlli e prove dell'efficienza degli interruttori di bassa tensione;
 - Verifiche delle tarature;
 - Verifiche di selettività;
 - Verifica delle protezioni;
 - Test di configurazione degli sganciatori elettronici e non degli interruttori, mediante unità palmare.