



CARATTERISTICHE E MODO DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Art. 1 - PREMESSE

L'appalto ha per oggetto le prestazioni e la fornitura in opera di tutti i materiali ed apparecchi necessari per eseguire l'adeguamento e la manutenzione straordinaria degli impianti elettrici menzionati nel presente capitolato e descritti nei capitoli successivi. La forma, la dimensione dei circuiti e gli elementi costruttivi risultano, oltre che dalle prescrizioni del presente capitolato, dalla relazione tecnica di dimensionamento e dalle schede relative ai quadri elettrici, dalle tavole grafiche e dalle voci di elenco prezzi. Le tavole grafiche si riferiscono esclusivamente agli impianti elettrici, per l'esatta disposizione degli arredi, per le quote e le dimensione degli ambienti e per quanto altro non espressamente riferibile agli impianti elettrici fanno fede esclusivamente gli elaborati grafici relativi alle opere edili.

La Ditta esecutrice dovrà aver tenuto presenti gli oneri conseguenti all'obbligo di coordinare l'esecuzione dei propri lavori con le esigenze dipendenti dalla contemporanea esecuzione nell'edificio di tutte le altre opere affidate ad altre ditte. La Ditta, inoltre, dovrà tenere conto che sono, fra l'altro, a suo completo carico e comunque compresi nel su indicato prezzo a corpo, tutti gli obblighi ed oneri generali e speciali richiamati e specificati nei successivi articoli.

L'Amministrazione si riserva altresì la facoltà di introdurre quelle varianti che ritenesse opportune o convenienti, purché, non mutino essenzialmente la natura delle opere comprese nell'appalto. La ditta appaltatrice non potrà variare il progetto se non col consenso scritto della Direzione Lavori.

Ad ogni effetto, si precisa che maggiorazioni dimensionali, in qualche caso fissate dal presente capitolato, rispetto a valori minori consentiti dalle norme CEI o di legge, sono adottate per consentire possibili futuri limitati incrementi delle utilizzazioni, non implicanti tuttavia veri e propri ampliamenti degli impianti.

A protezione della proprietà intellettuale, le eventuali idee originali o informazioni riservate dell'Amministrazione non possono essere divulgate od utilizzate se non mediante la preventiva autorizzazione sulla base delle disposizioni legislative vigenti



Art. 2 – PRESCRIZIONI GENERALI

Tutti gli impianti dovranno essere eseguiti a regola d'arte ed essere perfettamente rispondenti alle vigenti Leggi e norme che si riferiscono agli impianti elettrici.

Più specificatamente si fa riferimento alla Legge 1/3/1968 n. 186. Le caratteristiche degli impianti nonché dei loro componenti dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamenti vigenti ed essere conformi alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VV.F, alle prescrizioni dell'ENEL e della Società per l'Esercizio Telefonico, alle norme C.E.I. nella versione più aggiornata nonché alle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

La Direzione Lavori potrà richiedere in qualsiasi momento, a cura e spese della Ditta, il parere scritto di A.R.P.A., A.S.L., ISPESL o dell'Ispettorato del Lavoro su questioni tecniche e normative particolari, di dubbia interpretazione, sorte durante il corso dei lavori.

La responsabilità della rispondenza degli impianti alle succitate leggi, norme e circolari spetta completamente alla Ditta appaltatrice. Le funzioni di controllo della Direzione Lavori riguardano esclusivamente il rispetto dei patti contrattuali.

La Ditta a questo scopo dovrà provvedere, ove occorra, e sentito il parere del Direttore dei Lavori, ad integrare le quantità e variare la qualità o il tipo dei materiali richiesti in capitolato, qualora se ne ravvisasse la necessità.

In relazione all'osservanza delle norme e Leggi sopra citate, prima dell'inizio dei lavori, la Ditta dovrà comunicare con lettera alla Direzione Lavori il nominativo del proprio tecnico designato quale responsabile della esecuzione degli impianti.

I componenti degli impianti dovranno essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle rispettive norme. A tale scopo la Ditta dovrà provvedere a rendere sempre disponibile in cantiere una copia delle norme CEI 64-8.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana. I dati e le caratteristiche degli apparecchi e dei materiali impiegati dovranno essere riportati, ad integrazione, sul piano di manutenzione che la ditta dovrà costantemente tenere aggiornato durante il corso dei lavori.

La Ditta, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare alla Direzione Lavori per l'accettazione la campionatura di tutti i materiali richiesti a capitolato e quelli eventuali che si intendono adottare.

Qualora venissero installati materiali non precedentemente approvati dalla Direzione Lavori questa potrà

2



richiedere in qualsiasi momento la loro sostituzione con altri corrispondenti alle specifiche di capitolato senza che la Ditta possa chiedere alcun compenso. La Ditta appaltatrice non potrà porre in opera i materiali rifiutati, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

L'Amministrazione si riserva la facoltà di far effettuare eventuali prove sui materiali installati, od in procinto di essere installati, da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi. Le spese inerenti a tali prove saranno a carico della Ditta installatrice, l'Amministrazione si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati. Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati col Marchio italiano di Qualità o marchi equipollenti di istituti esteri abilitati.

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni, non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Direzione Lavori. Questa dovrà dare il proprio responso entro 14 giorni dalla presentazione dei campioni, salvo situazioni particolari che impongano tempi maggiori.

La Ditta, dietro semplice richiesta della Direzione Lavori, ha l'obbligo di esibire in qualunque momento i documenti e/o le fatture atti a comprovare la provenienza e le caratteristiche dei materiali forniti.

La Ditta appaltatrice dovrà inoltre provvedere, sotto la sua esclusiva responsabilità, alla protezione contro ogni guasto, rottura, furto, manomissione o danno di tutte le parti componenti gli impianti già posate in opera e dovrà mantenere gli impianti in perfetta efficienza fino a collaudo favorevole avvenuto.

Nei casi di danni cagionati da forza maggiore, questi danni devono essere denunciati immediatamente ed in nessun caso, sotto pena di decadenza, oltre i 5 giorni da quello dell'avvenimento. Il compenso per quanto riguarda i danni alle opere, è limitato all'importo dei lavori necessari per l'occorrente riparazione valutati ai prezzi ed alle condizioni di contratto. Nessun compenso è dovuto quando a determinare il danno abbia concorso la colpa della ditta appaltatrice o delle persone delle quali essa è tenuta a rispondere. Nel frattempo, la Ditta appaltatrice non può, sotto alcun pretesto, rallentare o sospendere l'esecuzione dei lavori, tranne in quelle parti per le quali lo stato delle cose debba rimanere inalterato sino a che non sia eseguito l'accertamento dei fatti.

E' da tener presente che gli impianti devono essere completi di ogni loro parte ed il materiale funzionante e del tipo idoneo alle condizioni d'impiego, per cui la Ditta dovrà dare, oltre a quanto in seguito specificato, ogni altro elemento necessario per realizzare tale condizione.

Durante l'esecuzione dei lavori la Ditta appaltatrice dovrà fornire alle altre imprese operanti in cantiere, per quelle parti di loro pertinenza che abbiano attinenza con la costruzione degli impianti, tutte le indicazioni necessarie ed i chiarimenti che le verranno richiesti controllando, mediante i suoi incaricati, che l'esecuzione sia fatta secondo le sue esigenze ed intervenendo tempestivamente in caso negativo. Essa dovrà comunque, anche di sua iniziativa, prendere accordi tempestivi per il perfetto inserimento e adattamento degli impianti nel fabbricato, non soltanto con la Direzione Lavori, ma anche con l'impresa capogruppo incaricata dell'esecuzione delle opere murarie, fornendo a questa la necessaria assistenza tecnica, ove si manifestasse indispensabile, così da evitare



successive perdite di tempo, rotture, rifacimenti, ecc. Se si dovessero riscontrare inconvenienti di questo genere, che la Direzione Lavori giudicasse dovuti a colpa od incuria della Ditta, essi saranno posti a suo completo carico. L'esecuzione dei lavori dovrà essere comunque coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre ditte. La ditta appaltatrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio. Salvo preventive prescrizioni, la Ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale. La Direzione dei Lavori potrà però prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi prescritti.

E' fatto obbligo alla Ditta di rendere noto tempestivamente alla Direzione Lavori particolari situazioni di incompatibilità ambientale con opere, lavori, o predisposizioni di specializzazione edile o di altre imprese operanti in cantiere e non facenti parte del ramo d'arte della Ditta appaltatrice, le cui caratteristiche esecutive siano subordinate ad esigenze dimensionali o funzionali degli impianti elettrici oggetto dell'appalto, in modo che la Direzione stessa o l'Amministrazione possa disporre di conseguenza.

La Ditta prima dell'inizio dei lavori dovrà presentare un progetto esecutivo, redatto da un professionista abilitato, dove verrà indicata l'esatta posizione dei piani di installazione di scatole e tubi e sarà illustrata la tipologia dei materiali utilizzati. Il progetto successivamente trasformato in progetto di cantiere dovrà riportare in ogni dettaglio i lavori da realizzare e deve essere sviluppato in modo tale da consentire che ogni elemento sia identificabile in forma, tipologia, qualità e dimensione. Una copia di questi disegni dovrà rimanere depositata in cantiere, e tutte le eventuali modifiche o precisazioni apportate all'impianto dovranno risultare su questa copia e venire sottoscritte dalla Direzione Lavori e dall'Impresa. Questa copia di disegni farà fede per la quantificazione delle eventuali opere in variante e per la redazione della documentazione "as built" finale.

La Ditta è tenuta a fornire, relativamente agli impianti elettrici, tutti i dati, le documentazioni, le dichiarazioni e certificazioni che si rendessero necessarie per ottenere l'agibilità del fabbricato, e in seguito, il Certificato di Prevenzione Incendi. Sarà cura ed onere della Ditta pertanto eseguire tutte le prove e verifiche che si rendessero necessarie per redigere tali sopra citate documentazioni.

Sarà cura della Ditta inoltre provvedere alla redazione di tutte le documentazioni grafiche e fotografiche, indicate anche se non in maniera esaustiva nelle schede della relazione tecnica, necessarie per la stesura del piano di sicurezza dell'edificio da parte dell'Amministrazione. Tutta la documentazione dovrà avere queste caratteristiche:

- relazioni e descrizioni sintetiche devono essere consegnate in forma cartacea, due copie in formato A4 o A3 (una copia rilegata ed una riproducibile), e su file .DOC o .TXT;
- i disegni devono essere consegnati in due copie cartacee (formato A3 colorato o A0 monocromatico), secondo



quando necessario, e su file .DWG o .DXF.

Ogni impianto e componente dovrà essere adeguatamente documentato mediante:

- fotografie (accesso locali, posizioni interruttori emergenza, particolari significativi, ecc.).
- depliant e schede tecniche.

Per tutti i sistemi e impianti dovrà essere prodotto un dossier finale, in duplice copia, entro binder, e dovrà essere aggiornato il piano di manutenzione.

Tutti i quadri elettrici dovranno essere collaudati e certificati dalla Ditta costruttrice e/o assemblatrice, secondo le relative prove di accettazione previste dalle norme CEI.

A lavori ultimati e prima del collaudo delle opere la Ditta, a sua cura e spese, dovrà produrre e consegnare alla Direzione Lavori oltre alla dichiarazione di conformità, prodotta secondo le modalità dell'art. 7 del Decreto 22 gennaio 2008, n. 37 *“Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”*, una relazione tecnica di precollaudato attestante che gli impianti, a seguito di accurati accertamenti, verifiche e prove, sono rispondenti alla Legge n. 186 del 1° marzo 1968.

La relazione tecnica dovrà essere firmata da un professionista abilitato. Tale relazione dovrà essere corredata di calcoli di verifica e di risultati delle verifiche e controlli indicate nelle schede tecniche della relazione.

All'ultimazione dei lavori sarà cura della Ditta aggiornare, secondo le variazioni apportate durante l'esecuzione dei lavori, tutti i disegni, gli schemi e le relazioni componenti il progetto, e consegnare tre copie degli stessi secondo le stesse indicazioni riportate nei precedenti commi di questo articolo. Una quarta copia degli schemi dei quadri elettrici dovrà essere posta, in apposita custodia trasparente, all'interno dei relativi quadri.

Durante il corso dei lavori, l'Amministrazione si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del capitolato speciale d'appalto. Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute ed i disegni consegnati (posizioni, percorsi, ecc.) nonché, in prove parziali d'isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato. L'onere di queste prove è a carico della Ditta installatrice. Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, dovrà essere redatta apposita relazione tecnica e si dovrà compilare regolare verbale.

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Direzione Lavori, l'Amministrazione 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 dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole. Ad ultimazione



della verifica provvisoria, l'Amministrazione prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

Il collaudo definitivo dovrà iniziarsi entro il termine stabilito dal capitolato generale d'appalto ed, in difetto, non oltre sei mesi dalla data del certificato di ultimazione dei lavori.

Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel capitolato di appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'impianto stesso o intervenute durante il corso dei lavori. Ulteriori precisazioni riguardo le procedure di collaudo sono riportate nelle schede della relazione tecnica.

Al momento della consegna degli impianti dovrà essere fornita una relazione ed un fascicolo per le norme d'uso e manutenzione di tutti gli impianti eseguiti e dovrà essere tenuto un breve corso, alle maestranze incaricate, sull'uso degli stessi. Di tutte le opere eseguite dalla Ditta dovrà essere tenuta a disposizione della Direzione Lavori una idonea documentazione fotografica che attesti tutte le operazioni eseguite. Questa documentazione fotografica, opportunamente catalogata e impaginata, farà parte della documentazione finale "As built".

Salvo particolari impianti, dove è diversamente disposto nel presente capitolato, la garanzia è fissata in 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 manifestassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

Art. 3 – CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI

I conduttori tutti, con o senza guaina, a meno che non si tratti di installazioni volanti con appositi cavi con guaina antiabrasiva, devono risultare sempre protetti e salvaguardati meccanicamente. Dette protezioni saranno in linea di massima: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile.

Di norma e salvo diversa indicazione gli impianti dovranno essere eseguiti entro tubi posati a vista.

Nella posa di condutture in elementi in cartongesso dovranno essere rispettate le prescrizioni tecniche del costruttore delle lastre, e comunque in ogni caso dovranno essere adottati opportuni accorgimenti per mantenere le caratteristiche di isolamento acustico della struttura in cartongesso.

In questo specifico caso la posa delle condutture dovrà risultare sottoposta all'approvazione del responsabile dell'installazione della struttura in cartongesso. Il tracciato delle tubazioni sarà scelto in modo tale che singoli tratti abbiano un andamento rettilineo orizzontale e verticale. Se posati a vista le tubazioni in pvc saranno aggirate con attacchi a collare di adeguata robustezza da sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori.

Il diametro dei tubi in p.v.c. non dovrà essere inferiore a 16 mm. e comunque mai inferiore ad 1,3 volte il



diametro del cerchio circoscritto dal fascio di conduttori da inserire o a 1,5 volte se trattasi di cavi con guaina esterna; lo spessore non dovrà essere inferiore a 1,5 mm. per tubi in p.v.c..

Il dimensionamento del diametro delle varie canalizzazioni dovrà essere tale da permettere l'agevole sfilamento dei conduttori dai tubi stessi e consentire l'eventuale aggiunta di altri conduttori fino al 30% in più di quelli posati.

I tubi protettivi dei conduttori elettrici devono essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc.

Per gli impianti sottotraccia le cassette di derivazione e di passaggio, dovranno essere del tipo ad incasso di dimensioni adeguate al diametro dei tubi ed alla sezione e numero dei conduttori, e avranno placca di chiusura in resina fissata con viti; per quelli in vista le cassette saranno in pvc con coperchio in polipropilene, o nel caso di coperchio trasparente in policarbonato, con grado di protezione IP55 dotate di chiusura del coperchio con viti isolanti ad un quarto di giro con indicazione I-O che permettano di mantenere il coperchio fissato alla cassetta in un punto in condizione di cassetta aperta per manutenzione. I raccordi tubo-scatola o tubo-apparecchiature dovranno sempre essere effettuati a mezzo di pressatubo. Per gli impianti eseguiti con l'impiego di canaline le derivazioni saranno ottenute con cassette stagne raccordate con pressacavi.

Le derivazioni dei circuiti di distribuzione dovranno essere eseguite con tubazioni protettive distinte per ciascuno apparecchio derivato (interruttore, deviatore, presa, ecc.). Qualora dovesse presentarsi l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi devono essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate.

Le curve dovranno essere sagomate a caldo per diametri fino a 25 mm. Fra due scatole consecutive le condutture potranno avere al massimo tre curve.

I vari impianti di illuminazione, forza motrice, telefoni, ecc., dovranno avere per quanto possibile tubazioni e cassette distinte per ogni impianto, le cassette dovranno essere debitamente segnalate con targhette, fissate direttamente sul coperchio, per una immediata identificazione senza smontare i coperchi.

Negli impianti incassati gli interruttori, i deviatori, i pulsanti e le prese saranno del tipo componibile con fissaggio a scatto su telai rettangolari, in materiale termoplastico, fissati con viti alla cassette di contenimento tipo 503.

In tutti i locali in cui non sono richiesti impianti con grado di protezione maggiore di IP2x, tutte le placche di copertura delle apparecchiature da incasso saranno in abs nel colore scelto dalla Direzione Lavori.

Per gli impianti nei locali tecnologici ed in quelli indicati nelle schede tecniche allegate, gli interruttori, i deviatori, i pulsanti e le prese saranno del tipo stagno in plastica o lega leggera, con grado di protezione non inferiore a IP 44. Per questi impianti si farà uso di contenitori IP55 con custodie per installazione a coperchio su



scatole 503 nel caso di impianti incassati e complete di base per gli impianti a vista.

Gli apparecchi illuminanti, di cui è prevista la fornitura in questo ambito, dovranno essere fissati con robusti ganci o tasselli secondo le disposizioni della Direzione Lavori.

Le prese di corrente a spina dovranno di norma avere contatti di terra centrali ed essere adatte per spinotti tondi diametro 4 mm. quelle da 10A e diametro 5 mm. quelle da 16 A. Apposite schede della relazione tecnica illustreranno la composizione dei complessi di prese utilizzati per la redazione del progetto.

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione è maggiore sia per condizioni ambientali (umidità) sia per particolari utilizzatori elettrici usati le prese a spina devono essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni. Per la protezione di particolari utenze molto sensibili alle sovratensioni, quali ad esempio computer, video terminali, centraline elettroniche in genere e dispositivi elettronici a memoria programmabile, le prese di corrente dedicate alla loro inserzione nell'impianto dovranno eventualmente essere alimentate attraverso un dispositivo limitatore di sovratensione.

Nei circuiti di alimentazione di sicurezza le protezioni contro i sovraccarichi possono essere omesse; in questo caso, se per la protezione contro le sovracorrenti vengono usati interruttori automatici provvisti di relè termico, questo deve avere una corrente nominale relativamente elevata (ad esempio pari ad almeno tre volte la portata di questi circuiti).

Se si usano trasformatori di sicurezza elettronici questi devono superare le prove ed avere i requisiti indicati nell'appendice C della norma CEI 34-58, in linea con la norma CEI 96-2 su trasformatori di sicurezza veri e propri.

Per la protezione delle apparecchiature di radiotrasmissione, radiricezione e dispositivi elettronici a memoria programmabile dai disturbi generati all'interno degli impianti e da quelli captati via etere, dovranno essere previsti opportuni filtri da installare il più vicino possibile alle apparecchiature stesse.

Il sempre più largo uso di apparecchiature elettroniche di classe I consiglia l'uso di interruttori differenziali adatti a funzionare anche con correnti di guasto unidirezionale pulsante tipo A.

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. I conduttori per gli impianti di illuminazione, forza motrice e collegamenti di terra nel fabbricato saranno in rame elettrolitico a corda flessibile, con isolamento in materiale termoplastico, con medesimo grado di isolamento e, date le caratteristiche del fabbricato, dovranno essere del tipo non propagante l'incendio a bassa emissione di fumi e gas tossici e comunque rispondenti alle norme CEI 20-22;

I cavi utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore. I cavi dei circuiti



a SELV devono essere installati conformemente a quanto indicato negli art. 411.1.3.2 e 528.1.1 della CEI 64-8. Tutti i conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone. Dovrà pertanto essere scrupolosamente rispettata, nell'ambito della distribuzione, la colorazione delle guaine dei conduttori sia per le fasi sia per il neutro e la terra ed inoltre dovrà essere realizzata una regolare distribuzione dei carichi sulle tre fasi.

Le sezioni dei conduttori dovranno comunque essere tali da contenere la caduta di tensione in corrispondenza degli utilizzatori più sfavoriti entro il 3% per i circuiti luce ed entro il 4% per i circuiti forza motrice.

Nei collegamenti tra apparecchiature alimentate a bassissima tensione si dovrà aver cura di evitare problemi di incompatibilità elettromagnetica, utilizzando ove possibile cavi provvisti di schermatura.

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti. La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8.

Per gli impianti entro canalette metalliche le linee dovranno sempre essere in cavo provvisto di guaina esterna protettiva, tipo FG7 o FG7OM1.

Dovendo disporre cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria. A questo riguardo la Ditta appaltatrice dovrà tempestivamente indicare, con una apposita relazione supportata dai calcoli di dimensionamento, le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette.

Sarà sempre di competenza della ditta appaltatrice soddisfare a tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, che verranno compresi nel prezzo a corpo dell'opera.

Per il dimensionamento dei mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati, ecc.) dovrà essere tenuto conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70. I coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano.

In una apposita tabella della relazione tecnica sono indicate le varie tipologie di posa proponibili. La portata massima dei cavi e dei conduttori non dovrà essere superiore al 70% di quella ammessa dalle tabelle UNEL.

I fattori di contemporaneità da applicare per il calcolo delle linee di distribuzione principali e secondarie sono i seguenti:

- 1 per i circuiti di illuminazione;



- 0,20 - 0,25 per i circuiti prese, in rapporto alle singole situazioni;
- 1 per il circuito forza motrice delle centrali termiche, per i circuiti della cucina e per le utenze tecnologiche in genere.

Le giunzioni tra i vari conduttori dovranno essere ottenute a mezzo di appositi morsetti isolati, che diano la necessaria garanzia di collegamento meccanico ed isolamento elettrico; le giunzioni nelle cassette di derivazione dovranno essere corredate di morsettiere fisse per conduttori di sezione 6 mmq. ed oltre; per sezioni minori potranno essere effettuate con morsetti volanti con cappuccio isolante.

All'interno delle canaline potranno essere eseguite delle giunzioni se viene garantito il ripristino dell'isolamento di pari grado a quello originale, e tale giunzione deve risultare segnalata con apposita targhetta posta sui fianchi del condotto.

Nell'esecuzione degli impianti si dovranno prima mettere in opera tubi e scatole, e poi, chiesto ed ottenuto il benestare della Direzione Lavori, introdurre i conduttori.

Per tutti i quadri elettrici, cassette o armadi contenenti apparecchiature elettriche provvisti di serratura, questa dovrà essere unica e identica per ogni singolo fabbricato, garantendo che con una sola chiave si possano aprire tutti i contenitori di apparecchiature elettriche.

Relativamente alle caratteristiche elettriche per ottemperare a quanto richiesto dal D.M. 14 giugno 1989, n 236 occorre che i componenti degli impianti di energia (prese a spina, interruttori, pulsanti, quadri, ecc.) e degli impianti di segnalazione (citofoni, pulsanti, campanelli, ecc.) siano collocati in maniera da essere facilmente individuabili ed utilizzabili. Nel realizzare le segnalazioni acustiche queste dovranno possedere una appropriata tonalità e intensità in modo tale da essere udibili da tutti, ma nello stesso tempo non debbono arrecare nessun danno o fastidio alle persone che non hanno problemi di udito.

Tutti i materiali e gli apparecchi elettrici avranno marcatura CE e per quei materiali per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano (I.M.Q.) dovranno essere utilizzati prodotti dotati di detto marchio.

Art. 4 - ELENCO ELABORATI PROGETTUALI

Per l'esecuzione delle opere l'impresa esecutrice avrà a disposizione un progetto definitivo relativo agli impianti elettrici da cui ricavare gli elementi per poter sviluppare e determinare tutte le fasi lavorative e di installazione. Il progetto a disposizione della ditta si compone di:

- ◆ *capitolato speciale d'appalto* diviso in più sezioni di cui, la presente, dedicata espressamente agli impianti elettrici; altre informazioni su impianti elettrici relativi alle macchine termofluidiche e idriche sono disponibili sulla sezione relativa alla parte termotecnica. Le norme generali e di carattere amministrativo



sono riportate in una apposita sezione prima della parte edile;

- ◆ *relazione tecnica*, denominata IE05, che evidenzia compiutamente le caratteristiche tecniche dell'impianto, quelle dei materiali da installare, le sue prestazioni e le norme di riferimento. La relazione è corredata, in funzione dell'utilità di conoscenza dell'impresa, dei necessari elaborati di calcolo, schemi elettrici e degli elaborati grafici di principio e topografici dei particolari costruttivi.
- ◆ *elenco dei prezzi* in cui sono riportate le voci relative ai singoli prezzi dei componenti l'impianto e le relative analisi utilizzate per la loro valutazione.
- ◆ *elaborati grafici* di progetto redatti, eccetto in alcune parti, in scala 1:100 su supporto informatico con procedura di lettura indicato nella relazione tecnica. I files sono in formato dwg.

Le tavole grafiche corrispondenti sono le seguenti:

<i>rif</i>	-	N. elaborato	Descrizione elaborato	Scala
0		IE 00	Capitolato Speciale d'Appalto	
1	-	IE 01	Distribuzione primaria e prese a spina - Archivio	1:100
2	-	IE 02	Impianto di Illuminazione ordinaria e di sicurezza - Archivio	1:100
3	-	IE 03	Impianto di prese a spina e f.m. - WC 3° piano e Uffici 4° piano	1:100
4	-	IE 04	Impianto di Illuminazione ordinaria e di sicurezza - WC 3° piano e Uffici 4° piano	1:100
5	-	IE 05	Relazione tecnica dimensionamento e calcoli elettrici	
6	-	IE 06	Quadri elettrici	

La ditta dovrà provvedere, sulla base delle prescrizioni contenute nel citato progetto, alla redazione di un progetto esecutivo e successivamente un progetto cantieristico, in cui vengono individuati in maniera definitiva e inequivocabile tutti gli elementi componenti l'impianto e, a seguito delle opportune campionature, riportare sugli stessi le caratteristiche ed il modello delle apparecchiature da installare. Il progetto, ad uso primario dell'impresa stessa, dovrà essere fornito alle squadre di elettricisti presenti in cantiere ed una copia dello stesso dovrà servire come memoria delle fasi di esecuzione in cui verranno riportate tutte le annotazioni o le variazioni che eventualmente si dovessero apportare nell'ambito dei vari interventi previsti. Le variazioni dovranno risultare controfirmate dalla Direzione Lavori e dall'Impresa.

Alla fine dei lavori una copia aggiornata dei disegni di cantiere farà parte dei disegni "As built".



Art. 5 - OPERE A MISURA

Sono da realizzare a misura nel fabbricato le prestazioni, i lavori e le forniture occorrenti per l'esecuzione di opere, risultanti dai disegni allegati, dalle schede tecniche e dalle indicazioni del presente capitolato, relative ai seguenti impianti:

- - modifica quadri di distribuzione;
- - distribuzione primaria;
- - impianto di illuminazione;
- - impianto di illuminazione di sicurezza;
- - impianto per prese ed utilizzazioni forza motrice;
- - smontaggio e ricollocazione impianti telefonici e trasmissione dati;
- - impianti di chiamata;

Tutte le opere murarie ed affini, nessuna esclusa, quali esecuzione di tracce, scalpellamenti, fori, con relativa chiusura, riferentesi agli impianti elettrici, sono a carico della Ditta appaltatrice delle opere di cui al presente capitolato e si intendono comprese nel prezzo a corpo.

Art. 6 - DESCRIZIONE DELLE OPERE

.

5.1 Quadri elettrici

.1) QUADRI ARCHIVI E SERVIZI IGIENICI

Il nuovo gruppo di archivi sarà alimentato tramite l'attuale quadro **QEA** alimentato dal quadro di distribuzione di piano esistente **QEZ**.

Le apparecchiature di protezione del quadro **QEZ** dovranno essere sostituite in quanto vetuste e mal funzionanti mentre dovrà essere conservata la stessa carpenteria e la stessa disposizione della morsettiera attualmente esistente. Nella documentazione tecnica sono allegati lo schema elettrico del quadro **QEZ**., del quadro **QEA** e del quadro **QEL**. tipico.

L'interruttore di alimentazione degli impianti di illuminazione, fm, e di chiamata dei servizi igienici del piano terzo, collocato nel quadro di piano esistente, sarà sostituito con interruttore con in quanto mal funzionante.

Occorrerà invece, installare un nuovo quadro QL, denominato **QLS**, come indicato sui disegni di progetto e dovrà contenere gli organi di alimentazione e di protezione degli impianti sopra citati.



.2) CARATTERISTICHE DELLE APPARECCHIATURE

Le apparecchiature da inserire nei quadri sono rilevabili dallo schema unifilare di potenza previsto nella relazione tecnica di dimensionamento, documento IE-05 previa verifica da effettuarsi sulla base dei reali assorbimenti delle singole utenze.

I poteri di interruzione, di ogni singola apparecchiatura di protezione installata nei quadri, dovranno essere adeguati alla correnti di cortocircuito possibili nel punto in cui sono installate. In alcuni casi il potere di interruzione della apparecchiatura potrà essere inferiore alla corrente di cortocircuito, se a monte è esistente un dispositivo che abbia il potere di interruzione corrispondente alla corrente di corto circuito nel punto del circuito dove è installato, o che limiti l'energia specifica passante a un valore inferiore a quello ammissibile dall'interruttore automatico e dai conduttori protetti.

Tutti i quadri dovranno essere muniti di targhette e diciture atte ad individuare gli elementi dei circuiti cui si riferiscono. Tali targhette indicatrici dovranno essere costruite con materiali inalterabili nel tempo e fissate in maniera definitiva al quadro stesso mediante viti autofilettanti.

.3) DISTRIBUZIONE PRIMARIA ARCHIVI

La distribuzione dei cavi di energia e segnale dal quadro QEA e dal quadro QEL avverrà attraverso apposite canaline metalliche con larghezza da 100 mm. E tubazioni di adeguato diametro, installate secondo quanto riportato negli elaborati grafici. Dette canaline attualmente previste per una certa larghezza dovranno, nella fase precedente la posa cavi, essere eventualmente ricalcolate e dimensionate in modo da contenere i cavi affiancati e non a strati sovrapposti.

Appositi setti tagliafuoco saranno previsti in corrispondenza degli attraversamenti di compartimentazioni.

.4) IMPIANTO LUCE, PRESE ED UTILIZZAZIONI FORZA MOTRICE

Dal quadro **QEA**, sarà derivata la dorsale dei centralini di locale n.6, n.7, 10, e n.13 dai quali prenderanno alimentazione i circuiti luce, prese e forza motrice e saranno posati entro tubi in pvc pesante di diametro adeguato ed in canaline metalliche.

Il tipo, il numero, il comando e la disposizione dei punti luce e dei punti presa risultano dalle tavole di progetto allegate. L'illuminazione dei vari locali sarà ottenuta nella maggior parte dei locali con corpi illuminanti del tipo



fluorescente lineare ed aventi grado di protezione IP adeguato all'ambiente di installazione.

Tutte le plafoniere con tubi fluorescenti devono essere corredate degli accessori elettrici debitamente cablati nel corpo dell'armatura e costituiti da:

- morsetto per la messa a terra del corpo armatura o del telaio porta apparecchi: morsettiera fissata al corpo dell'armatura con rivestimento isolante per il collegamento tra linea e circuiti armatura; coppia di portalampade per ogni tubo fluorescente; reattore monolampada a bassa perdita rifasato protetto con fusibile a cartuccia entro portafusibile in materiale plastico con innesto a baionetta, starter di tipo adatto per accensione pronta anche a bassa temperatura, condensatore per la soppressione dei radiodisturbi.

Le linee di distribuzione dei circuiti di illuminazione saranno di norma monofase più neutro più terra, con sezione minima di 1,5 mmq.

L'accensione dei circuiti di illuminazione degli archivi avverrà tramite interruttori e pulsanti a relè, questi ultimi di tipo passo-passo. Nei bagni i comandi luce potranno eventualmente essere di tipo automatico con sensore di presenza.

I punti presa saranno, di norma, costituiti da prese di corrente da 10 e 15 A - 220 V a terra centrale, con alveoli schermati, di tipo componibile. Le prese da 15A saranno protette singolarmente con un interruttore magnetotermico bipolare da 15A.

.5) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Dovrà essere installato un impianto di illuminazione di sicurezza con plafoniere dotate di batteria incorporata che entreranno automaticamente in funzione al mancare di energia nella rete generale o nei singoli circuiti di illuminazione dei vari quadri di zona. Le lampade dovranno emettere un flusso luminoso non inferiore a 220 lm in emergenza e possedere le seguenti caratteristiche: batteria al nichel-cadmio, ricarica in 12 ore, autonomia 1 ora, grado di protezione IP65.

Le linee di alimentazione dei circuiti di illuminazione di sicurezza saranno in classe II e protette da un interruttore automatico magnetotermico differenziale.

.6) IMPIANTO DI TERRA

Tutti i quadri ed i quadretti, le prese di corrente a spina, le armature metalliche dei vari corpi illuminanti, le cassette metalliche, dovranno essere collegate alla rete di terra con conduttori di protezione isolati infilati nelle stesse tubazioni delle varie linee.



All'interno dei locali da bagno si dovranno interconnettere tra loro le tubazioni dell'impianto idrosanitario, del riscaldamento, di scarico (se metalliche) e le masse estranee. I suddetti collegamenti equipotenziali (EQS) dovranno essere eseguiti con cordina in rame di 4 mmq. entro tubo incassato diametro min. 16 mm. e connessa alle tubazioni con collarini di pressione; il complesso di interconnessioni dovrà poi essere collegato all'impianto di terra generale.

.7) IMPIANTI SPECIALI

Nell'area oggetto di intervento si dovranno realizzare i seguenti impianti:

- impianto di chiamata.

.7.1) IMPIANTI DI CHIAMATA

Il servizio igienico accessibile a persone con ridotta o impedita capacità motoria o sensoriale, sarà provvisto di pulsante a tirante d'allarme posto in prossimità della tazza. L'annullamento dell'allarme deve essere possibile solo dall'interno del locale.

L'azionamento del pulsante dovrà attivare una segnalazione di chiamata ottico acustica, da collocare nel locale destinato ai fattorini, come meglio precisato nella relazione IE05.

.8) IMPIANTI ELETTRICI NEGLI UFFICI

L'alimentazione degli uffici proviene da apposito quadro di locale e la distribuzione elettrica relativa al circuito luce-f.m. all'interno di ciascun ufficio è realizzata mediante una scatola di derivazione a scomparti separati, rispettivamente per i circuiti luce-f.m., per l'impianto di telefoni interni e per l'eventuale rete informatica.

All'interno degli uffici, si devono sostituire i conduttori elettrici, da posare entro le canaline esistenti e sostituire le attuali protezioni installate nel quadro di locale la sezione delle linee sarà 4 mmq per il circuito prese, 2,5 mmq per il circuito luce e sezione minima 1,5 per cavi di segnale.

.8.1 Impianto di illuminazione

L'impianto generale di illuminazione deve essere comandato da due o più interruttori posti in corrispondenza dell'entrata dell'ufficio, ad un'altezza da terra non superiore a 1,40 m. Tali interruttori devono comandare separatamente i gruppi di plafoniere disposte per file longitudinali e applicate su canalina direttamente fissata a soffitto o su canalina portante sospesa a seconda della tipologia dell'ufficio.

8.2 Impianto prese e telefoni/dati

In corrispondenza ad ogni postazione di lavoro, ad un'altezza da terra di cm 40 circa, deve essere installato un complesso di apparecchiature modulari componibili, morsetti per conduttori aventi sezione fino a 4 mmq



consistente in:

- 1) - n. 1 interruttore magnetotermico bipolare da 10 A;
- 2) - n. 3 presa bipasso 10/16 A ad alveoli protetti;
- 3) - n. 1 presa schuko da 16 A;
- 4) - n. 2 prese telefoniche;

e devono essere installate nelle quantità e nelle posizioni concordate con le utenze interessate, in modo da soddisfare completamente le esigenze funzionali degli uffici.

Esse devono essere alimentate con singola derivazione dalla dorsale di distribuzione situata all'interno dei singoli uffici.

Per ogni postazione di lavoro deve essere prevista una scatola predisposta per accogliere prese per segnali telefonici/informatici.

9. IMPIANTI ELETTRICI NEI SERVIZI IGIENICI

I servizi igienici saranno dotati di impianto di illuminazione ordinaria e di sicurezza; inoltre, in quello a servizio dei disabili sarà installato l'impianto di chiamata per le emergenze.

Sulle tavole grafiche sono indicati il numero e la collocazione dei componenti.

Art. 7 - DESCRIZIONE DELLE OPERE ACCESSORIE COMPRESSE NELLE OPERE A MISURA

.1) SMANTELLAMENTO DEGLI IMPIANTI ESISTENTI

In tutta l'area oggetto dell'adeguamento la Ditta appaltatrice è tenuta a provvedere allo smantellamento degli impianti elettrici esistenti che non troveranno successiva utilizzazione. Tutto il materiale ordinario smantellato dovrà essere depositato in cantiere suddividendolo tra materiale da rottamare e materiale oggetto di revisione e riutilizzo. Il materiale da rottamare sarà da portare, previa autorizzazione della Direzione Lavori, alla discarica pubblica e tutti gli oneri sia per il trasporto che per le tasse di smaltimento sono a carico della Ditta. Per gli eventuali rifiuti speciali dovrà essere documentato alla Direzione Lavori l'avvenuto smaltimento, tramite idonee ricevute o bollette di scarico, a ditte specializzate per lo smaltimento.

.2) ALLACCIAMENTI PROVVISORI PER CANTIERE

Tutti gli allacciamenti elettrici necessari per la funzionalità del cantiere sono a carico della Ditta e pertanto compresi nelle opere a corpo. La ditta dovrà inoltre provvedere a realizzare tutti quegli allacciamenti provvisori

16



che si renderanno necessari per mantenere la funzionalità degli impianti e dei servizi di sicurezza, anche telefonici, tra le parti del fabbricato oggetto di ristrutturazione e quelle adiacenti. Per ogni eventuale intervento la ditta dovrà predisporre una apposita relazione progettuale e ad avvenuta posa degli allacciamenti e degli eventuali apparati di protezione e controllo dovrà essere rilasciata idonea dichiarazione di conformità.

.3) PROVE DI ACCETTAZIONE DEGLI IMPIANTI

All'ultimazione dei lavori saranno eseguite delle verifiche di funzionalità e di collaudo degli impianti al fine di accertarne la corretta esecuzione e la corrispondenza con gli atti contrattuali.

La verifica che dovrà essere eseguita alla presenza della Ditta installatrice, la quale dovrà fornire la manovalanza specializzata d'ausilio alle verifiche, si svolgerà a campione sulla base delle indicazioni e dei calcoli di verifica che la ditta, tramite il suo professionista di fiducia, ha dichiarato di aver eseguito e che avrà riportato nella relazione tecnica allegata alla documentazione As built. Delle verifiche effettuate dovrà essere steso regolare verbale che sarà utilizzato dall'Amministrazione per la presa in consegna degli impianti prima che abbia avuto luogo il collaudo definitivo dell'intera opera e ne certificherà la regolare esecuzione in rispetto alle norme contrattuali.

L'esito della verifica non esime la ditta dal dover rispondere in sede di collaudo definitivo di eventuali mancanze o irregolarità riscontrate.

.4) GARANZIA E MANUTENZIONE OBBLIGATORIA

Salvo particolari impianti, dove è diversamente disposto nel presente capitolato, la garanzia è fissata in 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 manifestassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

Dalla fine dei lavori fino alla data di approvazione la ditta è tenuta a mantenere in perfetta efficienza tutti gli impianti da lei realizzati, ad eccezione della sostituzione dei materiali di consumo per normale usura. L'Amministrazione potrà comunque richiedere alla Ditta di provvedere, durante il corso dei lavori, anche alla sostituzione dei materiali di consumo riconoscendogli per il lavoro svolto quanto regolarmente previsto nell'elenco prezzi.

La Ditta installatrice degli impianti dovrà inoltre provvedere, come già accennato nei vari articoli di capitolato, alla manutenzione ordinaria degli impianti, compreso la sostituzione di parti deteriorate anche per normale usura,



per tre mesi dal verbale di consegna del fabbricato rispondendo con solerzia ad ogni richiesta di intervento effettuata in questo periodo da chi ha preso in gestione il fabbricato.

Per il periodo di manutenzione indicato nulla sarà dovuto alla Ditta sia per gli interventi manutentivi che per le parti di ricambio.



INDICE

Caratteristiche e modo di esecuzione dell'impianto elettrico	1
Art.1 Premesse	1
Art.2 Prescrizioni generali	2
Art.3 Caratteristiche tecniche dei materiali	6
Art.4 Elenco elaborati progettuali	10
Art.5 Opere a misura	12
Art.6 Descrizione delle opere	12
Art.6.1 Quadri elettrici	12
Art.6.2 Caratteristiche delle apparecchiature	13
Art.6.3 Distribuzione primaria archivi	13
Art.6.4 Impianto luce, prese ed utilizzazione forza motrice	13
Art.6.5 Impianto illuminazione di sicurezza	14
Art.6.6 Impianto di terra	14
Art.6.7 Impianti speciali	15
Art.6.7.1 Impianto di chiamata	15
Art.6.8 Impianti elettrici negli uffici	15
Art.6.8.1 Impianto di illuminazione	15
Art.6.8.2 Impianto prese e telefoni/dati	15
Art.6.9 Impianto elettrico nei servizi igienici	16
Art.7 Descrizione delle opere accessorie comprese nelle opere a misura	16
Art.7.1 Smantellamento impianti esistenti	16
Art.7.2 Allacciamenti provvisori per cantiere	16
Art.7.3 Prove di accettazione degli impianti	17
Art.7.4 Garanzia e manutenzione obbligatoria	17