



COMUNE DI LASTRA A SIGNA
(Provincia di Firenze)

ADEGUAMENTO E VERIFICHE SEMESTRALI DELLA CABINA DI MEDIA TENSIONE – UBICATA AL CENTRO SOCIALE.

NOTE GENERALI

Sono a carico della Ditta Assuntrice, oltre a quelli di cui al Computo Metrico e all'Elenco Prezzi Unitari, gli obblighi ed oneri di cui appresso:

- - tutte le spese relative alla redazione e presentazione dell'offerta (con compilazione del Computo Metrico);
- - fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera necessari per l'esecuzione dei lavori franchi di ogni spesa d'imballaggio, trasporto, dogana, imposte ecc.;
- - eventuale sollevamento in alto e montaggio dei materiali stessi a mezzo attrezzature di ogni genere, operai specializzati, aiuti o manovali;
- - custodia ed eventuale immagazzinaggio dei materiali stessi;
- - smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso;
- - provvisorio smontaggio e rimontaggio degli apparecchi e di altre parti di impianto, eventuale trasporto di essi in magazzini temporanei per proteggerli dalle offese che potrebbero arrecare i lavori di coloritura, verniciatura, ripresa diintonaci ecc. e successiva nuova posa in opera, tutte le volte che occorre a giudizio insindacabile della D.L. della Committente;
- - protezione mediante fasciature, coperture ecc., 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;
- - la fornitura di tutti i mezzi d'opera (mezzi meccanici di ogni genere, attrezzi, cavalletti, ponteggi, tiri in alto e simili) necessari ai lavori e l'approntamento di tutte quelle opere anche a carattere provvisorio occorrenti per assicurare la non interferenza dei lavori con quelli di altre imprese o eseguiti in economia dalla Committente, in tutto rispondente alle norme antinfortunistiche vigenti, in modo da assicurare l'incolumità del personale e di terzi;
- - i rischi derivati dai trasporti di cui ai precedenti punti;
- - la presenza continua durante i lavori di un capo operaio responsabile del cantiere;
- - la sorveglianza degli impianti eseguiti onde evitare danno o manomissione da parte di operai di altre ditte che debbano eseguire i lavori affidati alle medesime, nei locali in cui detti impianti sono stati eseguiti, tenendo sollevata la Committente da qualsiasi responsabilità e controversia in merito;
- - gli oneri per impianti provvisori eventualmente ritenuti necessari dalla D.L.;
- - gli eventuali oneri per spostamento di materiali all'interno della struttura che possono ostacolare l'installazione ed il collocamento in opera del materiale previsto.

L'impianto e le strutture dovranno essere inoltre garantiti con durata da stabilirsi; pertanto tutte quelle parti che presentassero difetti di costruzione o montaggio dovranno, nel periodo di garanzia, essere sostituiti a cura della Ditta Installatrice.

La Ditta Installatrice dovrà rilasciare, a lavori ultimati, la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle vigenti normative, oltre alla dichiarazione di adeguatezza.

Suddetta documentazione deve essere fornita alla Committente in triplice copia oltre a supporto su CD.

La Ditta dovrà inoltre fornire il piano di manutenzione dell'opera completo in ogni sua parte.

NOTE GENERALI - NORMATIVE DI RIFERIMENTO

La Ditta Appaltatrice, prescelta dalla Committente, dovrà provvedere alla effettuazione di tutti gli interventi nonché alla fornitura ed installazione dei materiali ed apparecchiature occorrenti ai fini dell'adeguamento degli impianti elettrici a servizio



COMUNE DI LASTRA A SIGNA
(Provincia di Firenze)

dei locali della cabina di trasformazione M.T./b.t. del Centro Sociale del Comune di Lastra a Signa.

La Ditta Appaltatrice dovrà operare nel rispetto e nell'osservanza di tutte le leggi e disposizioni vigenti in materia con particolare riferimento alle normative di seguito elencate:

- **Decreto Legislativo n. 81 del 9 Aprile 2008** “Attuazione dell’art. 1 della legge 3/8/07 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- **Legge 18 Ottobre 1977 n. 791** - “Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità europee (73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”.
- **D.P.R. N. 303 del 19 Marzo 1956** - “Norme generali per l'igiene del lavoro”.
(Ancora in vigore solo per l’art.64).
- **Legge n. 186 del 1 Marzo 1968** - “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione ed impianti elettrici ed elettronici”.
- **Legge n. 46 del 5 Marzo 1990** - “Norme per la sicurezza degli impianti”.
(Ancora in vigore solo per gli articoli 8-14-16).
- **D.M. n. 37 del 22 Gennaio 2008** - “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11, 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”.
- **D.P.R. n. 462 del 22 Ottobre 2001** - “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”.
- **Norma CEI 0-10 Fascicolo 6366 Edizione 2002** - “Guida alla manutenzione degli impianti elettrici”.
- **Norma CEI 0-11 Fascicolo 6613 Edizione 2002** - “Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza”.
- **Norma CEI 0-15 Fascicolo 8231 Edizione 2006** - “Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali”.
- **Norma CEI 0-16 Fascicolo 9404 Edizione 2008 e variante V2 Fascicolo 9736 Edizione 2009 Foglio di interpretazione F1** - “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica”.
- **Norma CEI 11-46 CEI – UNI 70029 Fascicolo 4768 Edizione 1998** - “Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi. Progettazione, costruzione, gestione e utilizzo. Criteri generali e di sicurezza”.



COMUNE DI LASTRA A SIGNA
(Provincia di Firenze)

- **Norma CEI 16-2 CEI EN 60445 Fascicolo 9001 Edizione 2007** - "Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità di conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico".
- **Norma CEI 16-3 CEI EN 60073 Fascicolo 6878 Edizione 2003** - "Principi fondamentali e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, la marcatura e l'identificazione - Principi di codifica per gli indicatori e per gli attuatori".
- **Norma CEI 16-4 CEI EN 60446 Fascicolo 9347 Edizione 2008** - "Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione. Individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici".
- **Norma CEI 16-6 Fascicolo 3014R Edizione 1997** - "Codice di designazione dei colori".
- **Norma CEI 16-7 Fascicolo 3087R Edizione 1997** - "Elementi per identificare i morsetti e la terminazione dei cavi".
- **Norma CEI 16-8 CEI EN 61293 Fascicolo 3088R Edizione 1997** - "Marcatura delle apparecchiature elettriche con riferimento ai valori nominali relativi alla alimentazione elettriche. Prescrizioni di sicurezza".
- **Norma CEI 17-44 Fascicolo 9231 Edizione 2008** - "Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole generali".
- **Norma CEI 64-8** - "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua".
 - **CEI 64-8/1 Fascicolo 8608 Edizione 2007** - "Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali".
 - **CEI 64-8/2 Fascicolo 8609 Edizione 2007** - "Parte 2: Definizioni".
 - **CEI 64-8/3 Fascicolo 8610 Edizione 2007** - "Parte 3: Caratteristiche generali".
 - **CEI 64-8/4 Fascicolo 8611 Edizione 2007** - "Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza".
 - **CEI 64-8/5 Fascicolo 8612 Edizione 2007** - "Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici".
 - **CEI 64-8/6 Fascicolo 8613 Edizione 2007** - "Parte 6: Verifiche".
 - **CEI 64-8/7 Fascicolo 8614 Edizione 2007** - "Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari".
- **Norma CEI 64-8; variante V1 fascicolo 9490 edizione 2008** - "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua"
- **Norma CEI 64-8;V2 - Fascicolo 9826 - Edizione 2009** - "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"



COMUNE DI LASTRA A SIGNA
(Provincia di Firenze)

- **Norma CEI 64-8;V3 - Class. CEI 64-8;V3 - CT 64 - Fascicolo 11062 - Anno 2011** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- **Norma CEI 64-12 - Fascicolo 9959 - Edizione 2009** "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario"
- **Norma CEI 64-14 Fascicolo 8706 Edizione 2007** - "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori".
- Tabelle unificazione elettrica Unel.
- Disposizioni dell'Ente erogatore dell'energia elettrica (Enel, ecc.).
- Disposizioni ISPESL.
- Disposizioni A.S.L.
- Disposizioni Comunali.
- Disposizioni del comando Provinciale dei Vigili del Fuoco (VVF)

La Ditta Appaltatrice dovrà fornire la dichiarazione di adeguatezza dell'impianto ai sensi delle Norme CEI e delle direttive Enel.

Al termine dei lavori la Ditta appaltatrice dovrà rilasciare la regolare Dichiarazione di conformità di quanto eseguito in ottemperanza a quanto disposto dal D.M. 37/08.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE PRINCIPALI

Sistema elettrico.

L'energia elettrica è fornita dall'Ente distributore mediante consegna in media tensione.

In riferimento alle tensioni nominali, il sistema elettrico risulta pertanto essere di 2^a categoria fino all'alimentazione dei trasformatori e di 1^a categoria a valle di questi ultimi.

In riferimento al modo di collegamento a terra il sistema elettrico risulta essere del tipo TN-S.

Protezione contro i contatti indiretti.

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).



COMUNE DI LASTRA A SIGNA
(Provincia di Firenze)

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni e carcasse metalliche accessibili destinate ad adduzione, distribuzione e scarico, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti.

Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 11-8 e 64-8. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza; esso comprende:

- a) il dispersore (costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno) che realizza il collegamento elettrico con la terra;
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno, destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno, debbono essere considerati a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata (o comunque isolata dal terreno);
- c) il conduttore di protezione, partente dal collettore di terra, e collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili.
E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 6 mmq (nei sistemi TN-S il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione);
- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità;
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra).

Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

L'impianto di terra dovrà soddisfare la seguente condizione (CEI 11-8)

$$RT < V_c/I_g$$

dove:



COMUNE DI LASTRA A SIGNA
(Provincia di Firenze)

RT resistenza di terra dell'impianto
I_g corrente di guasto verso terra della linea MT
V_c massima tensione di contatto e di passo il cui valore dipende dal tempo di intervento delle protezioni sulla linea MT.

Il valore della corrente di guasto verso terra della linea MT ed il tempo di intervento delle protezioni dovrà essere richiesto all'Ente distributore.

Per la protezione contro i contatti indiretti, per ogni circuito in uscita dai quadri, dovrà essere verificata la relazione:

$$Z_s I_a \leq U_0$$

Essendo:

Z_s = Impedenza dell'anello di guasto
U₀ = Tensione nominale efficace tra fase e terra
I_a = Corrente di intervento del dispositivo di protezione entro 0,4 secondi.

Nei sistemi TN, come quelli in esame, l'impedenza dell'anello di guasto, che è interamente in rame, ha normalmente un valore che è dello stesso ordine di grandezza dell'impedenza di corto circuito. Un eventuale guasto franco a massa provoca correnti di elevata intensità.

Si deve verificare comunque che la Z_s più alta presente nell'impianto, relativa all'anello di guasto più esteso, sia sufficiente, in caso di guasto, a sganciare automaticamente la protezione a massima corrente entro tempi fissati, in base alla curva di sicurezza tensione tempo.

Utilizzando interruttori differenziali, la I_a della formula è rappresentata dalla corrente nominale con evidenti vantaggi impiantistici e di sicurezza, come la possibilità di ampliare l'impianto senza dover rivedere l'intero sistema di protezione o l'intervento della protezione al primo insorgere del guasto, senza attendere la sua evoluzione, anzi impedendola.

Indipendentemente dalla resistenza di terra, la protezione contro le tensioni di contatto può in questo caso essere realizzata mediante gli stessi interruttori automatici magnetotermici di protezione delle linee. Il criterio è basato sull'assicurare l'intervento dei dispositivi di protezione, più che sul limitare il valore della tensione di contatto.

L'impiego di un interruttore differenziale opportunamente coordinato assicura l'immediata apertura del circuito elettrico, con vantaggi anche dal punto di vista di contribuire alla protezione contro il pericolo di incendio, permettendo l'individuazione di guasti iniziali dell'isolamento verso terra.

Protezione delle condutture elettriche

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.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in



COMUNE DI LASTRA A SIGNA
(Provincia di Firenze)

funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z). In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose.

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

La protezione deve essere assicurata sia per le correnti di corto circuito massimo sia per le correnti di corto circuito minimo:

$$I_{cc} \text{ (della linea)} < I_{cc} \text{ (dell'interruttore)}$$

Deve inoltre essere soddisfatta la relazione (Verifica dell'energia specifica passante):

$$I^2 t \leq k^2 S^2$$

Essendo:

- I = Corrente di corto circuito in valore efficace.
- t = Durata in secondi.
- s = Sezione del conduttore in mmq.
- k = Parametro pertinente il tipo di isolante del cavo impiegato.

Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti consiste nelle misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con parti attive.

In linea generale le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB, inteso nel senso che il "dito di prova" non possa toccare parti in tensione; gli involucri e le barriere devono essere saldamente fissati, avere sufficiente stabilità e durata nel tempo in modo da conservare il richiesto grado di protezione e una conveniente separazione delle parti attive, nelle condizioni di servizio prevedibili, tenuto conto delle condizioni ambientali.



COMUNE DI LASTRA A SIGNA
(Provincia di Firenze)

CRITERI DI ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI

In relazione all'entrata in vigore dei regolamenti DK5600 e successivamente delle Norme CEI 0-15 e CEI 0-16, gli Enti Distributori di energia hanno sollecitato gli utenti a fornire la documentazione obbligatoria e/o ad adeguare gli impianti.

La mancanza di adeguamento e/o il mancato invio della documentazione all'Ente Distributore comporta l'applicazione dell'importo denominato CTS e preclude l'eventualità di accedere agli indennizzi in caso di mancata erogazione del servizio, ecc.

Gli impianti in oggetto si configurano nella tipologia definita all'art. 35.2 della Norma CEI in oggetto.

In sintesi, trattandosi di cliente M.T. con potenza contrattuale inferiore a 400kW si applica la procedura semplificata e in sostanza devono essere rispettati i seguenti requisiti:

- a) risultano dotati di Interruttore Manovra Sezionatore (IMS) con fusibili e di unico trasformatore MT/BT con potenza non superiore a 400 kVA oppure risultano dotati di interruttore a volume d'olio ridotto (IVOR) con dispositivo di protezione per la sola corrente di corto circuito e di un unico trasformatore MT/BT con potenza non superiore a 400 kVA;
- b) la connessione MT tra l'IMS e il trasformatore MT/BT o tra l'IVOR e il trasformatore MT/BT è realizzata in cavo ed ha una lunghezza complessiva non superiore a 20 m;
- c) effettuano la manutenzione ai sensi della Norma CEI 0-15 refertando su apposito registro costituito dalle schede F, S, QMT, TR-L (o TR-S) in caso di IMS con fusibili o costituito dalle schede F, IVOR, QMT, TR-L (o TR-S) in caso di IVOR con dispositivo di protezione per la sola corrente di cortocircuito, secondo le periodicità previste dalla stessa norma CEI 0-15.

Da un'analisi degli impianti, abbiamo rilevato che i punti "a" e "b" sono soddisfatti.

Per ottemperare al punto "c" occorre dimostrare di effettuare regolare manutenzione ai sensi della Norma CEI 0-15 refertando su apposito registro le schede relative.

Concludendo occorre che la Ditta che effettua le opere di adeguamento compili la dichiarazione di adeguatezza, la quale dovrà essere inviata all'Ente Distributore con allegato lo schema delle principali connessioni M.T.

Contestualmente occorre avviare le operazioni di manutenzione procedendo alla refertazione su apposito registro e effettuare opere di adeguamento come di seguito descritto.

PROGETTISTA – UFFICIO TECNICO
ING. DAPRILE VINCENZO

