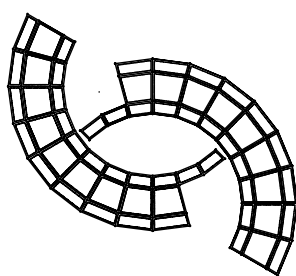


**COMUNE DI PRATO**  
**SETTORE EDILIZIA PUBBLICA**  
**SERVIZIO EDILIZIA PUBBLICA**

**SCUOLA MEDIA INFERIORE**  
**MALISETI - NARNALI - IL GUADO**

**Via Isola di Lero**

**Progetto esecutivo delle opere di completamento**  
**2° Lotto**



TAVOLA

**EDT**

**DISCIPLINARE TECNICO**

**IMPIANTO ELETTRICO**

ASSESSORE

Gerardina Cardillo

DIRIGENTE LAVORI  
PUBBLICI

Ing. Paolo Bartalini

PROGETTISTA OPERE  
ARCHITETTONICHE  
2° LOTTO

Ing. Paolo Bartalini  
Collaboratori:  
geom. Dario Eleni, geom. Michele Faranda

PROGETTISTA IMPIANTI  
MECCANICI ED ELETTRICI

Ing. Franco Cecconi  
Collaboratore: per. ind. Lorenzo Torrini

SCALA

DATA

**GIUGNO 2008**

REVISIONE

## 1. DESCRIZIONE DEI LAVORI DA ESEGUIRE

### 1.0 PREMESSA

Si precisa che negli impianti elettrici e speciali si intendono comprese, oltre alla realizzazione delle opere descritte, anche delle opere murarie necessarie (tracce, sfondi, scavi, e ripristini) per realizzare le medesime.

### 1.1 QUADRI

- Nel vano contatori di nuova realizzazione si deve ubicare il quadro protezione montante QPM, in resina autoestinguente, da esterno, corredato di portella frontale trasparente, grado di protezione minimo IP43, dim. utili 600x1000x175 mm.

Detto quadro deve alimentare il quadro generale scuola QG1, da esterno, con carpenteria in acciaio 15/10mm, verniciato a caldo, dim. 1370x2150x250mm, grado di protezione minimo IP40, corredato di portella frontale trasparente in vetro infrangibile con chiusura a chiave.

Il quadro generale QG1 alimenterà:

- a) il quadro piano primo QP1, da esterno, con carpenteria in acciaio 15/10mm, verniciato a caldo, dim. utili 600x800x175mm, grado di protezione minimo IP40, corredato di portella frontale trasparente in vetro infrangibile con chiusura a chiave.
- b) il quadro piano primo QP2, da esterno, con carpenteria in acciaio 15/10mm, verniciato a caldo, dim. utili 600x800x175mm, grado di protezione minimo IP40, corredato di portella frontale trasparente in vetro infrangibile con chiusura a chiave
- c) il quadro centrale termica QCT, da esterno, con carpenteria in acciaio 15/10mm, verniciato a caldo, dim. utili 850x2000x250mm, grado di protezione minimo IP55, corredato di portella frontale trasparente in vetro infrangibile con chiusura a chiave.

Tutti i quadri dovranno essere realizzati in accordo al disegno ES01 e ES02.

Gli interruttori e gli involucri dovranno essere dotati di Marchio IMQ di qualità (Il marchio CE non è sostitutivo del marchio soprarichiesto).

Si sottolinea inoltre che il quadro QCT dovrà essere equipaggiato di moduli “WIT – Carpaneto” indicati nel disegno ES02 per permettere la telegestione dell'impianto di riscaldamento secondo i protocolli e i software già in uso presso l'amministrazione comunale. La ditta appaltatrice è tenuta a fornire al futuro gestore dell'impianto tutta l'assistenza necessaria durante le fasi di programmazione di detti moduli che dovrà avvenire prima dell'ultimazione dei lavori.

## 1.2 DISTRIBUZIONE

### a) Canalizzazioni e tubazioni

#### - Piano terreno

La distribuzione principale al piano terreno deve essere realizzata mediante una canale costituita da rete in filo d'acciaio zincato saldato corredata di coperchio e divisa, mediante predisposti setti separatori asportabili, in due scomparti, installata nel pavimento galleggiante ispezionabile.

Le derivazioni da detta canalizzazioni devono essere realizzate con cavi in doppio isolamento o equivalente, posati direttamente nel pavimento fino a delle scatole di derivazione a parete, sempre all'interno del pavimento, che fungono da interfaccia tra impianto esterno e l'impianto incassato nelle murature.

Il resto dell'impianto è realizzato quindi in tubazioni in PVC autoestinguenti incassate nelle murature, fatta eccezione per l'alimentazione degli apparecchi di illuminazione, per i quali si dovrà utilizzare tubazioni in acciaio zincato fissate al soffitto.

#### - Piani superiori

La distribuzione principale dovrà essere realizzata con una canale in acciaio zincato chiusa completa di coperchio, grado di protezione IP40, installata in sospensione nel corridoio.

Le derivazioni da detta canale dovranno essere realizzate con tubazioni e scatole in acciaio zincato, le quali collegheranno la canale sia agli apparecchi di illuminazione che all'impianto incassato nelle murature realizzato in scatole e tubazioni corrugate in PVC autoestinguente.

#### - Considerazioni generali

In estrema sintesi, ad impianto finito, risulteranno a vista solo la canale di distribuzione principale ai piani primo e secondo e le tubazioni in acciaio zincato al soffitto.

Le canalizzazioni dovranno essere divise, mediante opportuno setto, in due scomparti dedicati rispettivamente per la posa dei cavi di energia e dei cavi di segnale / bassissima tensione.

I cavi facente parte dell'impianto di diffusione sonora dovranno essere del tipo a doppio isolamento ed isolati per la tensione di rete (400V) e le derivazioni dovranno essere realizzate in scatole dedicate ed esclusive (questo per mantenere separati gli impianti "normali" da quelli di sicurezza antincendio).

Il cavo dell'impianto di diffusione sonora di collegamento fra la centrale audio e la biblioteca dovrà essere certificato del tipo "resistente al fuoco" per 1 ora.

La distribuzione secondaria dovrà essere realizzata in tubazioni separate e dedicate per ciascun servizio (energia, trasmissione dati, diffusione sonora, impianto antintrusione, ecc..).

La separazione fra conduttori a tensione diversa dovrà essere mantenuta ovunque: nelle canalizzazioni e tubazioni, ma anche nelle scatole di derivazione e connessione.

L'impianto deve garantire in ogni sua parte un grado di protezione minimo IP40; L'impianto in tubazioni di acciaio zincato a vista dovrà essere realizzato con scatole di connessione e raccordi atti a garantire un grado di protezione minimo IP55.

#### b) Cavi

Sono ammessi i seguenti tipi di cavi:

- Nelle canalizzazioni a vista cavi del tipo FG7(0)M1;
- All'interno del pavimento galleggiante cavi del tipo FG7(O)R o FROR (450/750V) - Nelle tubazioni cavi tipo N07V-K;
- Nelle tubazioni interrato cavi del tipo FG7(O)R;
- In centrale termica i cavi a vista o in canale dovranno essere del tipo FG7(O)R o FROR (450/750V).

I cavi posati entro canalizzazioni che non garantiscano un grado di protezione IP40 o maggiore dovranno essere obbligatoriamente del tipo multipolari contenente il conduttore di protezione.

Per i cavi di segnale si rimanda al par. dedicato, fatto salvo che dovranno comunque essere almeno certificati del tipo "non propagante l'incendio".

#### c) Centrale termica

In centrale termica l'impianto dovrà essere realizzato in esterno, in canale costituita da rete in filo d'acciaio zincato saldato corredata di coperchio e in tubazioni e scatole in acciaio zincato in modo da garantire un grado di protezione minimo IP55.

### 1.3 IMPIANTO LUCE E FM

#### 1.3.1 Prese

Le prese installate saranno del tipo domestico o similare, standard italiano, 10/16A bipasso o Unel P30, della serie componibile modulare Light Teach-Bticino o equivalente a scelta della direzione lavori, installate in scatole portafrutti da incasso.

- N.B: La D.L. si riserva la facoltà di scegliere un qualsiasi tipo di placca fra quelli delle serie prescelta, fatta eccezione per le sole placche in legno.

Nella aula informatica si dove installare delle torrette a pavimento a scomparsa capienza 10 moduli, dim. 185x270x95mm, coperchio in acciaio inox antiscivolo, tipo Interlink- Bticino o equivalente.

#### 1.3.2 Illuminazione

Gli apparecchi di illuminazione si intendono compresi di tutti gli accessori di corredo necessari anche se non compresi nell'acquisto della apparecchio, (quali lampade, elementi di fissaggio, diffusori, ecc.) per fornire un'opera a regola d'arte e perfettamente funzionante.

L'altezza di installazione degli apparecchi di illuminazione dovrà essere calibrata in corso d'opera con la D.L.

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione richieste, oltre a quelli indicati in questo paragrafo, si rimanda agli altri elaborati progettuali e ai cataloghi dei prodotti prescelti.

a) Illuminazione scuola

Gli interruttori/pulsanti luce dovranno essere della stessa serie delle prese e dovranno essere installate in scatole portafrutti da incasso.

L'impianto di illuminazione dovrà essere realizzato in accordo al dis. ES03 con controllo e gestione elettronica digitale programmabile dell'illuminazione secondo il protocollo "Dali – Emotion" Zumtobell, in particolare:

- Ogni aula /corridoio deve essere equipaggiata di un sensore luce a infrarossi passivi, il quale in base al contributo della luce diurna modula il flusso luminoso degli apparecchi luce presenti nell'ambiente considerato, in modo da garantire un grado di illuminamento costante;
- Ogni vano deve avere la possibilità di accendere/spengere e regolare la luce mediante un pulsante;
- Al piano terreno, in prossimità della postazione di portineria, si deve installare in scatola da incasso un "Touch Pannel" per l'accensione e spegnimento della luce all'interno della scuola, secondo uno "scenario programmabile" e definito dalla Direzione Lavori in corso d'opera.

Il sistema dovrà essere adeguatamente programmato ad esclusivo onere della ditta appaltatrice.

Dovranno essere installati apparecchi di illuminazione dei seguenti tipi.

- Nelle aule, in biblioteca, e nei corridoi si dovranno installare delle plafoniere lineari fluorescenti, tipo "Perluce - Zumtobell", ottica dark-light, con rifrattore trasparente, grado di protezione IP50, equipaggiate di cablaggio elettronico digitale dimmerabile Dali.
- In ciascuna aula, per la sola illuminazione della lavagna, si dovrà installare un apparecchio di illuminazione "RTX II – Zumtobell" ottica Wallwasher Artline, equipaggiato di cablaggio elettronico digitale dimmerabile Dali, completo di binario autoportante e di staffe in acciaio zincato per il montaggio a parete.
- Nel vano scale si dovranno installare delle plafoniere lineari fluorescenti, installate a parete, tipo "Perluce - Zumtobell" con rifrattore opale, grado di protezione IP50, equipaggiate di cablaggio elettronico digitale dimmerabile Dali.
- Nei servizi igienici si dovranno installare, in sospensione, delle plafoniere lineari fluorescenti tipo "Perluce - Zumtobell" con rifrattore opale, grado di protezione IP50 (non dimmerabili).
- In centrale termica si dovranno installare delle plafoniere fluorescenti lineari in policarbonato infrangibile ed autoestingente, cablaggio elettronico, tipo "Ydro T5 – Disano" o equivalente, grado di protezione IP65.

Nei corridoi ai piani primo e secondo le plafoniere dovranno essere installate a plafone sotto la canale di distribuzione principale.

Nel corridoio al piano terreno ed in biblioteca le plafoniere dovranno essere installate su apposita canale in acciaio zincato chiusa dim. 50x50 mm, grado di protezione IP40.

Nelle aule le plafoniere dovranno essere installate in sospensione al soffitto (esclusa quella per l'illuminazione della lavagna).

#### b) Illuminazione esterna

Dovranno essere installati apparecchi di illuminazione dei seguenti tipi.

- Si dovrà realizzare una illuminazione generale con pali ad illuminazione indiretta "Pegaso – Disano" ciascuno costituito da: palo in acciaio di colore argento di diam. 102mm, verniciato con polveri epossidiche, corredato di finestra di ispezione per alloggio morsettiera, altezza fuori terra 5m; riflettore in poliestere rinforzato in fibra di vetro di spessore 6mm; proiettore in pressofusione di acciaio "Cilindro – Disano" per lampada a vapori di alogenuri metallici da 150W; plinto di fondazione.
- Per una illuminazione d'accento si prevede di installare dei segnapasso da terra tipo "Floor - Disano asimmetrico inox" con lampada a vapori di alogenuri metallici da 70W in accordo agli elaborati grafici, temperatura superficiale massima non superiore 75°C.
- A parete dove indicato in pianta EM01 si dovranno installare degli apparecchi di illuminazione in acciaio inox tipo "Tegola – Stral" per lampada fluorescente compatta fino a 30W, grado di protezione IP54.
- Per l'illuminazione del percorso sulla copertura e nei vani contatori si dovranno installare degli apparecchi tipo Ovale Prisma o equivalente con corpo in alluminio e diffusore in vetro satinato e temperato, per lampada fluorescente compatta da 18W, completo di gabbia di protezione.

Inoltre in attesa di realizzare l'altra parte di scuola si dovranno installare:

In prossimità degli ingressi n. 2 "Oblo –Disano" per lampada fluorescente da 32 W; sulla copertura, per illuminare la parte di scuola inagibile, n. 2 proiettore luce in alluminio pressofuso "Mini Cesio – Disano" per lampada a vapore di alogenuri metallici da 150W.

#### c) Illuminazione di Emergenza

L'illuminazione di emergenza deve essere realizzata con delle plafoniere fluorescenti compatte del tipo autoalimentate, dotate di accumulatori ricaricabili con autonomia minima di una ora, da incasso, con corpo in materiale plastico infrangibile ed autoestinguente, grado di protezione minimo IP40, capacità di auto diagnosi, scarica e carica automatica, led di segnalazione, tipo Autotest-Beghelli o equivalente, rendimento in emergenza >75%.

### 1.4 IMPIANTI SPECIALI

#### a) Impianto citofonico

L'impianto citofonico deve essere costituito da:

- un citofono interno, in materiale plastico autoestinguente, dotato n.2 pulsanti apriporta, con campanello interno, da tavolo o parete a scelta della D.L. tipo Sprint Bticino;

- n. 1 postazione esterna incassata, in alluminio anodizzato, dotata di targa portanome illuminata, pulsante di chiamata, e gruppo di interlocuzione, tipo Sfera - Bticino.

I conduttori di collegamento devono essere di sezione e caratteristiche richieste dal produttore del sistema citofonico.

I cancelli esterni, in prossimità delle postazioni citofoniche esterne, dovranno essere dotati di alimentazione di elettroserratura comandata dal citofono interno.

#### b) Impianto Telefonico

Gli elementi caratterizzanti l'impianto telefonico dati sono i seguenti:

- Cavo telefonico a due coppie di collegamento fra il centralino telefonico e le prese
- Le prese, della stessa serie di quelle di energia, dovranno essere del tipo RJ12 ed installate in scatole portafrutti da incasso.
- Cavi telefonici di collegamento fra l'armadio di commutazione Telecom e il centralino telefonico.
- Il centralino telefonico, la cui fornitura e posa in opera è esclusa dall'appalto.

#### a) Impianto Trasmissione dati

Gli elementi caratterizzanti l'impianto di trasmissione dati sono i seguenti:

- Cavo UTP a 4 coppie non schermato, di collegamento fra le prese e l'armadio di permutazione. Non sono ammesse connessioni intermedie dei cavi fra l'armadio di permutazione e la presa utente; quindi le necessarie scatole nella distribuzione avranno solo uso di "rompitratte".
- Le prese, della stessa serie di quelle di energia, dovranno essere del tipo RJ45, installata nelle torrette a pavimento dove presenti in pianta di progetto ed in scatole portafrutti da incasso negli altri casi.

L'impresa installatrice dovrà realizzare integralmente una rete trasmissione dati, certificata in cat. 5 secondo la norma EIA/TIA-568 TSB-36, prevedendo un concentratore di segnale generale installato dove indicato in pianta E01 di progetto ed un concentratore per l'aula informatica; Si considera escluso dalla fornitura e posa in opera solo i quadri di permutazione ed il loro equipaggiamento (hub , ecc.).

Ciascun cavo dovrà essere identificato da due targhette indelebili poste alle due estremità sul cavo stesso (al quadro di permutazione ed alla presa); inoltre ciascuna presa deve disporre di una targhetta indelebile visibile all'utente di ripetizione dell'identificazione posta all'estremità del cavo.

#### b) Impianto diffusione sonora

Si prescrive di realizzare un impianto di diffusione sonora per diffusione di musica, annunci e messaggi di allarme incendio, Certificato conforme alla norma EN 60849, costituito dai seguenti elementi.

- Sistema di gestione segnali, contenuto in apposito armadio rack in acciaio verniciato a caldo e portella in vetro infrangibile dim. 600x800x300 mm, e composta: da una unità Master tipo SE 5120- RCF (2x60W) e una unità slave SE 5121- RCF (2x60W) corredate di batterie per il funzionamento in emergenza (amplificazione, registrazione e inoltro messaggi di emergenza) e da apparato gestione multingressi PR4092 - RCF.

- Diffusori acustici, esclusa la biblioteca, da esterno a parete con corpo in materiale plastico e rete metallica di protezione frontale, dotato di trasformatore di linea per impianti a tensione costante, potenza nominale 5W, tipo DU 100X – RCF.
- In biblioteca si dovrà installare dei diffusori acustici da esterno a plafone con corpo in materiale plastico e rete metallica di protezione frontale, equipaggiato di contenitore per installazione da esterno, dotati di trasformatore di linea per impianti a tensione costante, potenza nominale 12W, tipo PL 6X – RCF.
- Pulsanti ad azione positiva da incasso per azionamento allarme incendio azionabili con la rottura del vetro di protezione.
- Cavo per diffusione sonora.  
L'impresa appaltatrice dovrà fornire l'impianto completo e perfettamente funzionante.

a) Impianto antintrusione

L'impianto antintrusione richiesto dovrà essere costituito dai seguenti elementi:

- n. 1 Centrale antintrusione con dialogo seriale per indirizzamento del singolo rivelatore modello S.T.S. FD68CE completo di batteria tampone  
Pannello operativo equipaggiato di: tastiera con 10 tasti numerici e 2 di funzione; display di visualizzazione 4 righe; ideogrammi di identificazione stati di funzionamento; - Versione base : 32 ingressi sensori antintrusione, 8 ingressi zona / linea tecnologica 1; 8 ingressi zona / linea tecnologica 2; 1 zona antimanomissione a linea bilanciata ( operatività 24h ); 8 programmi di parzializzazione a tempo e non; Associazione dei programmi a codici utente; 1 codice di accesso; 8 codici di programma; autoconfigurazione standard delle funzioni e tempi; Funzione ronda attivabile con programma a tempo; 3 attuazioni ausiliarie di centrale.  
32 attuazioni remote: allarme generale intrusione; allarme manomissione; allarme aggressione / antirapina; allarme zona tecnologica 1; allarme zona tecnologica 2;  
Funzioni autodiagnostiche, con segnalazione di anomalia sul pannello / i: verifica presenza rete; verifica stato batteria; verifica corretto funzionamento sensori / sirene.  
Tensione di alimentazione 220Vca / 50Hz; Tensione in uscita stabilizzata 13,8Vcc; Assorbimento in alternata 120mA; Corrente erogabile dall'alimentatore 1,2A; Corrente disponibile per carichi esterni 900mA; Temperatura di esercizio + 5° C + 40° C; Grado di protezione centrale e pannello IP40; Realizzata nel rispetto delle Norme CEI 79-2 Livello II
- Rivelatori a infrarosso passivo per linea seriale. Ciascuno: modello S.T.S. IR09MS; 2 modalità diverse di lavoro; 3 Fasci antiavvicinamento, Lente di Fresnel. rivelatore piroelettrico a doppio elemento. Compensazione automatica in temperatura (la portata non diminuisce con l'approssimarsi della temperatura ambiente a quella del corpo umano). Led rosso di segnalazione allarme, controllo portata e zone sensibili. Memoria di avvenuto allarme (Led giallo acceso fisso). Segnalazione autoesclusione (Led giallo acceso lampeggiante). Antimanomissione totale (antiapertura e antistrappo) con microswitch. Discriminazione automatica tra movimenti di piccole masse (non invio dell'allarme) e masse di dimensioni maggiori (invio immediato



dell'allarme). In ottemperanza alla Norma EN 50082-1. Realizzato secondo Norme CEI 79-2 - Livello 2 - portata 12m - zone sensibili (fasci/piani) 30 (60/4) - tensione nominale 12Vcc - tensione di alimentazione 10 ÷15Vcc - assorbimento massimo 14mA - modalità di comunicazione seriale bus RS485 con protocollo proprietario STS - temperatura di esercizio +5° C ± +40 °C - dimensioni 68 x 98 x 55mm - peso approssimativo 100gr.

- Combinatore telefonico bidirezionale che utilizza indistintamente la linea telefonica convenzionale e la rete telefonica mobile GSM, modello S.T.S. CT12MW.

Il dispositivo svolge la funzione di avvisatore e attuatore, in grado di inviare 4 diversi messaggi vocali e 10 messaggi SMS e possibilità di ricevere comandi via telefono per attivare due uscite relè ausiliarie. Sono registrabili fino a 64 numeri telefonici, a cui sono abbinati i profili funzionali relativi alle diverse tipologie di messaggi associati.

Dati tecnici: Tensione di alimentazione 8÷12V oppure 10÷15V DC; Assorbimento a riposo 50 mA - Assorbimento massimo 500 mA in allarme; Protezione antistrappo e antiapertura integrata; Uscite Open Collector max 15Vcc, 70mA; Portata contatti dei relè ausiliari: 0,5 A (a 12 V); Accumulatore incorporato 1,2 Ah 6Vcc; Temperatura d'esercizio; 0°C ÷ +55°C; Grado di protezione IP 40; Dimensioni L 320 – H210 – P85 mm; Peso approssimativo; 1,8 Kg – Contenitore in ABS bianco. Livello di prestazione CEI 79-2 Il Livello; Conforme ai requisiti delle Direttive Europee: 89/336 CEE; 73/23 CEE; R&TTE 1999/5/CE. Menù di programmazione guidato, mediante interfaccia utente con tastiera e display a cristalli liquidi alfanumerico da 32 caratteri. Menù di configurazione a 2 livelli: installatore, utente; accesso tramite codici personali. 4 Ingressi (NC o NA) associati a 4 messaggi vocali per un totale di 120 secondi massimi registrabili dall'utente; 10 Ingressi (NC o NA) associabili a 10 messaggi SMS, 6 messaggi SMS di autodiagnostica pre-programmati: batteria insufficiente telefono, batteria insufficiente combinatore, scadenza SIM. Possibilità di comandare da remoto l'attuazione di un relè ausiliario di bordo, con contatti di scambio. 2 ingressi (NC o NA) per il blocco chiamata del messaggio vocale 1 e 2. 1 uscita open-collector per segnalazione locale di mancanza campo GSM o batterie scariche.

Modulo GSM integrato, con vano porta SIM, indicazione del livello di campo sul display; priorità tra linea PSTN e rete mobile GSM definibile tramite opportuna programmazione da menù. Funzione automatica di gestione del codice PIN della SIM. Funzione di cambio numeri telefonici da remoto, mediante SMS, previa autenticazione del mittente/chiamante. Registrazione eventi relativi alla data e ora delle ultime 50 chiamate/invii. Vano per alloggiamento di batteria tampone ricaricabile.

- n. 1 sirena autoalimentata con lampeggiante per esterno modello S.T.S. SA68EL.

Tensione di alimentazione; 9,6 ÷ 14,5 Vcc; Tensione nominale; 12 Vcc  
Tensione di alimentazione nominale; 13,8 Vcc; Pressione acustica 108 dB (A)/3m; Durata del suono di allarme 10 minuti max; Frequenza fondamentale 1570 Hz; Lampada alogena 10W; Grado di protezione IP 34; Temperatura d'esercizio -25 °C ÷ +55 °C; Dimensioni; L 248 - H 198 - P 147 mm; Tamper antiapertura e antistrappo; Circuito elettronico protetto contro l'inversione di polarità; completo di batteria da 2 Ah 12V.; Contenitore interno in acciaio

antischiuma e con trattamento; anticorrosione. Contenitore esterno in materiale plastico di colore; bianco e guscio in policarbonato, resistente agli agenti atmosferici; Scheda elettronica protetta con impregnante idrorepellente; Realizzate secondo Norme CEI 79-2 Livello 2; IMQ ALLARME II LIVELLO

- n. 1 lettore programmabile per chiave di prossimità Trasponder, versione da parete per interno, modello S.T.S. CH45CM e n. 3 chiavi elettroniche per comando dello stesso.

Il transponder è un dispositivo ricetrasmittente in grado di emettere automaticamente un segnale su una frequenza predeterminata quando viene eccitato da un appropriato segnale esterno. Lettore programmabile tramite Dip-switch . Consente alla chiave programmata con codice principale di attivare/disattivare i programmi impostati per la gestione dell'impianto. Massimo numero di lettori CH35/55 collegabili: 1 per una distanza di 200 metri, 2 per una distanza di 100 metri.

Tensione di alimentazione 12 V; Assorbimento max a riposo 45 mA; Assorbimento max 60 mA; Temperatura d'esercizio -10 °C ÷ +55 °C; Grado di protezione IP 40.

- Cavo multipolare compatibile con il sistema installato e non propagante l'incendio.

#### f) Servizi ausiliari

- L'impianto elettrico è predisposto per una "sezione normale" ed una "sezione privilegiata" da UPS per l'alimentazione delle utenze informatiche (aula informatica, prese di energia nelle aule accanto a quelle di trasmissione dati, alimentazione lavagna luminose).

In appalto non è prevista la fornitura e posa d'opera di UPS. Quindi per il momento, l'ingresso sez. UPS del quadro QG dovrà essere collegato in parallelo con l'ingresso sezione normale.

- In ogni "bagno disabili" deve essere presente un pulsante di chiamata a tirante che attiva una suoneria e una lampada di segnalazione sulla porta di ingresso ai servizi igienici sul corridoio; dette segnalazioni acustico luminose devono essere "resettabili" esclusivamente mediante un pulsante, installato ad altezza di circa 1,9m, ubicato all'interno del servizio igienico da dove proviene la chiamata.

La segnalazione ottico acustica deve essere installata nel corridoio sulla parete di delimitazione fra i servizi igienici ed il corridoio in esecuzione da incasso.

- L'attività dovrà essere dotata per ciascun piano di n. 2 campane in bronzo, alim. 230Vca, comandate da un unico interruttore orario a programmazione settimanale da utilizzarsi come "campanella segnalazione fine ora" installato sul quadro QG1.

- In prossimità del vano contatore deve essere installato un pulsante di sgancio di emergenza in materiale isolante di colore rosso, equipaggiato di segnalazione rossa di efficienza e azionabile con la rottura del vetro di protezione. L'azionamento di questo pulsante deve disalimentare tutta l'attività.

g) Protezione contro le scariche atmosferiche

E' stato verificato che in conformità alle norme CEI 81-1 e CEI 81-4 l'edificio in oggetto è autoprotetto dalle scariche atmosferiche; quindi non è necessario nessuno intervento di protezione.

### **1.5 IMPIANTO DI TERRA**

Si prevede di installare un picchetti a croce in acciaio zincato (dim. minime: lunghezza 2m, spessore 5mm, sezione 50mm) alloggiato in pozzetto ispezionabile. Una corda dello stesso materiale di spessore 50mmq, direttamente interrata, deve collegare il picchetto ed il collettore equipotenziale principale, questo ultimo costituito da una barretta di rame preforata, ubicata del quadro generale QG1.

Sul suddetto collettore, mediante appositi capocorda e debitamente identificati da targhette, si dovrà attestare i necessari conduttori di protezione ed equipotenziali.

Tutti i conduttori sui collettori equipotenziali di cui sopra dovranno essere univocamente identificati con targhette in materiale opportuno e aventi scritte indelebili.

Si ricorda che tutte le masse estranee presenti (tubazioni acqua sanitaria, riscaldamento e gas, strutture in acciaio) devono essere collegate a terra all'ingresso dell'edificio con tipo N07V-K, sezione 6mmq.

Nei locali bagno o doccia (non nei locali WC) si dovrà realizzare inoltre i collegamenti equipotenziali supplementari con cavo N07V-K sezione 4mmq.

Prima di realizzare la pavimentazione esterna, l'impresa dovrà verificare che sia soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t < 50 / I_{dn}$$

Dove  $R_t$  è la resistenza di terra misurata

$I_{dn}$  è la corrente di intervento differenziale del dispositivo a minor sensibilità.

In caso che detta relazione non fosse soddisfatta sarà necessario ampliare l'impianto disperdente.

### **1.6 SPECIFICHE GENERALI**

La ditta appaltatrice ha l'obbligo di richiedere preliminarmente alla Direzione Lavori l'approvazione dei materiali che intende installare nel rispetto delle specifiche di progetto.

Qualsiasi materiale installato senza la sopra citata approvazione è da considerarsi non idoneo.

La Direzione lavori si riserva la facoltà di richiedere alla ditta appaltatrice l'assistenza per prove in cantiere e la stesura di eventuali disegni costruttivi prima della loro esecuzione, senza che l'impresa possa rifiutarsi ne avanzare pretese compensi aggiuntivi.

L'impresa appaltatrice ha l'obbligo di consegnare gli impianti finiti e messi in servizio; quindi restano a totale carico dell'impresa appaltatrice oneri per la programmazioni e tarature.

Al termine dei lavori dovrà inoltre presentare senza pretendere nessun compenso aggiuntivo:

- Dichiarazione di conformità DM 37/08;
- Certificati di messa in servizio e collaudo degli impianti non ricadenti nel campo di applicazione della DM 37/08;
- I disegni “as-built” delle opere realizzate con un grado di definizione non inferiore ai disegni esecutivi e con l’aggiunta degli schemi di cablaggio dei quadri elettrici, degli impianti speciali e dei dispositivi elettronici.
- Altre eventuali certificazioni di legge.

## **2. DESCRIZIONE MATERIALI**

### **2.0 PREMESSA**

Nella presente parte del presente documento sono indicate le caratteristiche e le specifiche generali dei materiali da installare. Quanto segue, quindi è da considerarsi come parte integrante ed a completamente di quanto prescritto nelle restanti parti. Le dimensioni dei componenti installati potranno subire lievi variazioni da quelle prescritte negli elaborati di progetto fatto salvo che dovranno comunque essere compatibili con le esigenze specifiche di installazione.

### **2.1 PRESCRIZIONI GENERALI**

I materiali dovranno soddisfare, siano questi soggetti a prescrizioni particolari, siano non univocamente determinati, quanto di seguito indicato:

- I materiali installati dovranno disporre di "Marchio di Qualità" rilasciato al prodotto comprovante l'effettiva corrispondenza alle specifiche di progetto. Con il termine componenti/apparecchiature dotati di "Marchio di Qualità" si intendono tutti quelli muniti di contrassegno I.M.Q o dell'equivalente marchio di omologazione del paese di origine. Per i materiali che non fossero reperibili in commercio con Marchio di Qualità questo potrà essere sostituito da una certificazione del costruttore che ne dichiara la conformità alle Norme CEI alle corrispondenti norme IEC, alle tabelle CEI-UNEL.
- I materiali si intendono installati seguendo le indicazioni del costruttore e utilizzando tutti gli accessori prescritti da questo affinché i materiali installati soddisfino realmente le caratteristiche dichiarate nei cataloghi.
- I componenti dovranno essere adatti all'ambiente e alle condizioni di installazione in modo da resistere alle sollecitazioni meccaniche, corrosive e termiche a cui saranno soggetti durante l'esercizio.

## 2.2 QUADRI ELETTRICI BASSA TENSIONE

### 2.2.0 PRESCRIZIONI GENERALI

Si precisa che le dimensioni degli involucri, siano metallici che in materiale isolante, riportate nei disegni del progetto esecutivo dell'impianto risolvono solo problemi dimensionali (non termici) e sono da intendersi quindi solo come dimensioni minime. L'esatta dimensione dei quadri deve essere definita dal costruttore che ne deve garantire la piena conformità.

La norma CEI 23-51 è applicabile ai quadri per uso domestico e similare che soddisfano le seguenti caratteristiche:

- adatti per essere utilizzati a temperatura ambiente normalmente non superiore a 25°C occasionalmente a 35°C;
- destinati all'uso in corrente alternata con tensione nominale non superiore a 440V;
- con corrente in entrata non superiore a 125A;
- con corrente presunta di cortocircuito nel punto di installazione non superiore a 10KA o protetti da dispositivi limitatori di corrente aventi corrente limitata non eccedente 15kA.

Per detti quadri è sufficiente eseguire le seguenti prove:

- Verifica della costruzione
- Verifica del corretto cablaggio e del funzionamento meccanico e, se necessario, elettrico
- Efficienza del circuito di protezione
- Prova della resistenza di isolamento (la resistenza tra i conduttori attivi e verso massa, misurata a 500V, deve essere almeno 1000 ohm/V) .
- Verifica dei limiti di sovratemperatura con la metodologia proposta dalla norma stessa.

Per i quadri alimentati in monofase ed aventi una corrente nominale fino a 32A si devono eseguire solo le prime due prove di quelle descritte.

Sul quadro deve essere posta una targa indelebile che riporti: nome e marchio del costruttore, tipo di quadro, corrente nominale, natura della corrente e frequenza, tensione nominale di funzionamento, grado di protezione (CEI 70-1) se superiore a IP2XC.

Per i quadri non rientranti nella categoria sopra citata si applica la norma CEI 17-13/1, la quale classifica i quadri di tipo AS e ANS. I quadri appartenenti alla prima categoria devono avere superato le prove di tipo di seguito elencate:

- Verifica sovratemperatura
- Verifica della tensione applicata
- Verifica di tenuta al corto circuito
- Verifica del circuito di protezione
- Verifica delle distanze superficiali in aria
- Verifica funzionamento meccanico
- Verifica grado di protezione dell'involucro.

Per i quadri ANS si possono sostituire le prove suddette con calcoli teorici, o con prove eseguite su sistemi similari, seguendo metodologie ammesse dalle normative vigenti.

In ogni caso il costruttore dovrà fornire:

- Per i quadri AS:

le certificazioni sulle prove di tipo eseguite indicando chiaramente la configurazione del quadro di prova.

- Per i quadri ANS:

I calcoli teorici, le certificazioni sulle prove di tipo eseguite su quadri similari giustificando la validità dei risultati per il quadro in oggetto.

Sul quadro, indipendentemente sia del tipo AS che ANS, dovrà essere applicata una targa indelebile che indichi il nome del costruttore e quanto altro necessario per la identificazione dello stesso, mentre dovranno essere fornite sulla documentazione allegata le seguenti informazioni:

Norme di riferimento, natura della corrente e frequenza di impiego, tensione di funzionamento nominale, tensione di isolamento, limiti di funzionalità, corrente nominale di ciascuno circuito, tenuta al corto circuito, grado di protezione, protezione per le persone, condizioni di installazione, messa a terra, dimensioni (solo per AS), massa (solo per ANS).

Le caratteristiche sopradette dovranno essere in accordo con le specifiche di progetto, al più potranno essere ridondanti. I quadri dovranno essere adatti all'installazione in ambienti per condizioni standard definite dalla norma CEI 17-13/1 ammesso che non si richieda condizione di installazione più gravose.

## 2.2.1 PRESCRIZIONI SUL DIMENSIONAMENTO

Salvo diverse prescrizioni, i quadri in metallo del tipo ANS o AS, avranno una struttura in metallo elettrozincata di spessore di 15/10mm.

I quadri per piccola distribuzione avranno una struttura in metallo elettrozincata di spessore di 10/10mm o in materiale isolante con resistenza meccanica 6J, prova del filo incandescente a 650°C, involucro con contrassegno di isolamento totale.

Il dimensionamento delle sbarre e dei conduttori isolati è lasciata dalle attuali normative al costruttore del quadro. Indicativamente per il dimensionamento delle sbarre di rame nudo si può fare riferimento alla tabella di seguito indicata:

Dimensione (larghezza x Spessore) mm	15x3	20x3	20x5	30x5	40x5	50x5
Carico ammesso (A)	160	238	287	450	540	700

I conduttori isolati saranno del tipo N07V-K o FG7(0)R dove sono presenti interruttori in aria. Detti conduttori saranno dimensionati in modo da sopportare la corrente di corto circuito:

$$K^2 S^2 > I^2 t$$

dove:

I = corrente di cortocircuito ammissibile presunta

$t$ = tempo di intervento della protezione a monte

$K$ =coefficiente dipendente dal tipo di conduttore e dal tipo di isolante

$S$ = sezione conduttore

Inoltre i sostegni, gli isolatori e le sbarre dovranno essere dimensionati in modo da non subire deformazioni permanenti durante il cto.cto. In altri termini l'evento non dovrà avere risultato distruttivo sia dal punto di vista elettrico che meccanico.

## 2.2.2 SPECIFICHE DI INSTALLAZIONE

E' indispensabile che non vi siano incongruenze fra le specifiche di progetto, quelle dichiarate dal costruttore e le condizioni effettive di installazione. Il produttore del quadro deve essere in grado di fornire alla D.L. chiarimenti sulla documentazione presentata e specifiche aggiuntive se richieste.

Su ogni singolo quadro si dovrà procedere alle esecuzione delle prove individuali che potranno essere effettuate ad installazione avvenuta o in officina previa verifica visiva dopo l'installazione. Dette prove sono le seguenti:

- Controllo visivo del cablaggio e controllo funzionale
- Controllo visivo dei mezzi di protezione contro i contatti indiretti e dell'integrità del conduttore di protezione
- Isolamento:

Per i quadri AS è necessario applicare la tensione di prova graduale fra il telaio e le parti attive per 1 minuto; per i quadri ANS si deve eseguire la prova di isolamento fra i conduttori attivi il telaio con tensione di prova di almeno 500V (risultato positivo se la resistenza misurata è maggiore di 1000 ohm/V); per i quadri ASD non è richiesta.

## 2.2.3 CABLAGGIO E COLLEGAMENTO A TERRA

- I quadri dovranno essere cablati in modo che su ogni morsetto non si attesti più di un conduttore. Ogni conduttore sarà corredato di capocorda del tipo preisolato a compressione.
- Si dovrà provvedere ad una disposizione di componenti e conduttori da facilitare i moti convettivi naturali dell'aria in modo da non creare dei punti interni al quadro a temperatura critica.
- I conduttori in ingresso e in uscita dal quadro dovranno essere identificati da targhette indicanti la sigla del circuito riportato negli schemi di progetto. E' richiesta anche la siglatura di tutti i conduttori interni in prossimità dei capocorda (CEI 16-2).
- I conduttori interni, di sezione minima 1,5mmq, devono essere identificati da targhette riportante una sigla che la ditta costruttrice dovrà riportare nei disegni as-built del quadro.
- Le morsettiere di ingresso e uscita dovranno avere dimensione tali da creare dei punti di connessione a impedenza trascurabile.
- La sbarra di terra dovrà essere imbullonata all'intelaiatura e dovrà essere dimensionata per il corto circuito nominale assumendo una densità massima di



corrente di 100A/mmq. La sezione minima di detta sbarra dovrà essere comunque di 50mmq.

- Il costruttore del quadro dovrà fornire i morsetti per il collegamento a terra della carpenteria se metallica. E' raccomandato al costruttore di realizzare connessioni meccaniche tali da garantire la continuità elettrica senza bisogno di "cavallotti". Comunque, se necessari questi dovranno essere realizzati con conduttore di sezione minima di 6mmq.

#### 1) Quadri per corrente di impiego inferiore a 250A

I conduttori flessibili isolati dovranno essere posati in canalette in PVC autoestinguenti del tipo chiuso a lamelle pretranciate e munite di coperchio (coefficiente di riempimento indicativo 50%). I conduttori in uscita si dovranno attestare su una apposita morsettiera

Per piccoli quadri modulari (indicativamente: corrente di impiego <50A, capienza inferiore a 40 moduli) è ammesso che i conduttori anziché posati in canaletta siano raccolti mediante fascette purché nessun conduttore risulti completamente avvolto dagli altri.

#### 2) Quadri AS o ANS per corrente di impiego superiori a 250A

I conduttori flessibili isolati dovranno essere segregati o fissati in modo da rendere impossibile il contatto con sbarre ed altre parti non isolate. Il quadro sarà preferenzialmente fornito di griglie o aperture per la ventilazione naturale. Per correnti di impiego notevoli se necessario dovranno essere predisposti dei sistemi di ventilazione forzata.

### **2.2.4 FRONTE QUADRO**

Sul fronte quadro dovranno essere applicate delle targhette con scritte indelebili che indicano in modo chiaro e non ambiguo la funzione di ogni interruttore. La portella frontale trasparente, dove prevista, dovrà essere in vetro infrangibile o in policarbonato autoestinguente e apribile comunque solo con chiave o attrezzo.

### **2.2.5 APPARECCHIATURE**

- Le apparecchiature installate dovranno avere delle condizioni ambientali di funzionamento (dichiarate dal costruttore di queste) compatibili con quelle interne del quadro risultate dalle prove di tipo o dai calcoli teorici. Inoltre si dovrà tenere conto del declassamento degli interruttori per effetto della temperatura.

- Il senso di manovra degli interruttori dovrà rispettare le prescrizioni della norma CEI 16-5.

- Nessun componente visibile sul fronte quadro dovrà trovarsi ad altezza superiore di 2m dal piano di calpestio ed i terminali delle apparecchiature non devono avere altezza inferiore a 0,2m dallo stesso piano.

#### 1) Pulsanti e spie luminose

Il fronte quadro dovrà presentare tutte le segnalazioni luminose e i pulsanti di comando richiesti nelle specifiche di progetto. I colori distintivi di spie e pulsanti dovranno essere in accordo con la norma CEI 16-3 e con le prescrizioni aggiuntive richieste.

## 2 ) Interruttori Modulari

Dovranno essere conformi alle norme CEI 23-3, CEI 23-42, CEI 23-44 e IEC 1009, montati su profilato EN50022 correttamente fissato al telaio del quadro. Gli interruttori magnetotermici dovranno avere una curva caratteristica di intervento B, C o D come specificato negli schemi di progetto. Non sono ammesse curve caratteristiche non riconosciute dal CEI (esempio caratteristica K norme VDE). Gli interruttori differenziali saranno in classe AC se non diversamente specificato, in classe A, B e/o selettivi se esplicitamente richiesto. Detti interruttori dovranno inoltre avere la possibilità di essere corredati dei dispositivi ausiliari richiesti. Le indicazioni sugli interruttori riportate negli schemi di progetto sono tassative e non ammettono deroghe di nessun tipo.

## 3) Interruttori del tipo scatolato o del tipo aperto

Sono ammessi:

- Interruttori in scatola isolante conforme alle norme CEI 17-5, IEC 947-2 e IEC 947-3 in esecuzione fissa, estraibile o sezionabile, come richiesto dalle specifiche di progetto, grado di protezione IP20 da installato
- Interruttori aperti sempre conforme alle norme già citate e con equivalente grado di protezione.

Gli sganciatori magnetotermici dovranno avere una regolazione termica e magnetica separata, con range di regolabilità per entrambe indicativamente del 50%; dovranno essere ritardabili solo se richiesto, con regolazione preferibilmente continua fra 50 e 1000ms. I moduli differenziali, siano inseriti in unico contenitore assieme modulo magnetotermico che separati, dovranno avere la possibilità di regolazione della corrente e del tempo di intervento.

Detti interruttori dovranno avere la possibilità di essere corredati con gli accessori di seguito: interblocco tra due interruttori, comando frontale rotativo con blocco porta, blocco a lucchetto in posizione aperto e chiuso, blocco a chiave in posizione aperto.

Infine gli interruttori dovranno disporre dei contatti ausiliari necessari per realizzare gli schemi funzionali di progetto.

## 4) Apparecchi per misure

I commutatori voltmetrici/amperometrici a 4/7 posizioni,  $I_n=16A$  dovranno essere conformi alla norma CEI 17-11 e i necessari T.A. conformi alla norma CEI 38-1. I voltmetri (600V) e gli amperometri (5A) potranno essere elettromagnetici o digitali, da installare su profilato EN50020, grado di protezione IP20, consumo inferiore a 3VA, precisione 1,5% ed essere conformi alla norma CEI 85-3.

## 5) Salvamotori e contattori

I salvamotori dovranno essere conformi alla norma CEI 17-5 ed avere la caratteristica termica di intervento adeguatamente regolabile in funzione del carico previsto.

I contattori dovranno essere conformi alla norma CEI 17-41.

#### 6) Comandi di emergenza a distanza

I pulsanti di sgancio di emergenza che agiscono su interruttori sul quadro, devono essere contenuti in scatola isolante rossa, azionabile con la rottura del vetro di protezione; inoltre devono essere a “sicurezza positiva” o avere una segnalazione luminosa di efficienza (comando a lancio di corrente).

#### 7)Apparecchi di protezione da sovratensione

Gli apparecchi di protezione da sovratensione dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- per la protezione di impianti elettrici con tensione nominale fino a 1kV dovranno essere del tipo 1, 2 o 3 come specificato in progetto e conformi alla norma CEI 37-8;
- per la protezione dalle sovratensione di apparecchi informatici o comunque di apparecchi per segnali dovranno essere conformi alla norma CEI 37-6.

## **2.3 DISTRIBUZIONE**

### **2.3.1 TUBAZIONI**

E' ammessa, compatibilmente con le prescrizioni di progetto, l'installazione di tubazioni dei tipi di sotto elencati.

Per la posa incassata in pareti o solai:

- Tubazione corrugata flessibile in materiale isolante autoestinguente, conforme alla norma CEI 23-56, del tipo pesante (resistenza allo schiacciamento 750N o superiore).

Per la posa a vista:

- Tubazione rigida in materiale isolante autoestinguente, conforme alla norma CEI 23-55, del tipo pesante (resistenza allo schiacciamento 750N o superiore).
- Tubazione in acciaio zincato avente caratteristiche costruttive rispondenti alla norma CEI 23-54. Dette tubazioni devono essere corredate di adeguati accessori, previsti dal costruttore, per il corretto collegamento a terra.

Per la posa interrata:

- Tubazione in polietilene flessibile a doppia parete delle quali quella esterna corrugata e quella interna liscia (resistenza alla schiacciamento superiore a 750N) conformi alla norma CEI 23-46.

Il coefficiente di riempimento delle tubazioni dovrà in ogni caso non superare il 70% .

L'interasse di fissaggio delle tubazioni da esterno deve essere non superiore a 40cm.

Non sono ammesse collegamenti fra scatole portafrutti e/o connessione e tubazioni realizzati senza adeguati raccordi predisposti allo scopo.

### **2.3.2 CANALE**

- Le canale in materiale isolante dovranno essere conformi alla norma CEI 23-32 e varianti se a parete o soffitto e alla norma CEI 23-19 se a battiscopa. Dovranno comunque soddisfare le seguenti specifiche: grado di protezione IP40 anche a canale installata, coperchio smontabile solo con attrezzo, resistenza all'urto 6J, avere superato la prova del filo incandescente a 650°C definita dalla norma CEI 50-11.
- Le canale e le passerelle metalliche dovranno essere in acciaio zincato a caldo, conformi alla norma CEI 23-31 e varianti. Le canale saranno dotate di coperchio in acciaio zincato apribile solo con attrezzo, fornite di accessori per fissaggio e il collegamento a terra.

Il fissaggio è ammesso solo a vite (entro tasselli per l'ancoraggio a muro), mediante staffe di PVC o acciaio zincato tali da garantire una adeguata resistenza meccanica, o direttamente alle pareti/soffitto. L'interdistanza di fissaggio dovrà essere di circa 1 m nei tratti rettilinei e 0,3m prima e dopo le curvature.

Il coefficiente di riempimento ammesso è del 50%.

### **2.3.3 CONDUTTORI**

E' ammesso l'uso dei seguenti tipi di conduttore non propaganti l'incendio:

- cavi unipolari a isolamento singolo in PVC (CEI 20-20), tensione di riferimento  $U_0/U=450/750V$ , tipo N07V-K dotati di certificazione CESI della conformità alle norme CEI 20-22, CEI 20-35, CEI 20-37, alla tabella CEI UNEL 35752 e dotati di marchio IMQ.
- cavi unipolari o multipolari per posa fissa a doppio isolamento con isolamento principale in gomma tipo G7 e guaina in mescola di PVC, tensione di isolamento  $U_0/U=0,6/1kV$  rispettivamente del tipo FG7R o FG7OR (CEI 20-13 e var.) e conforme alle norme: CEI 20-35, CEI 20-22, CEI 20-37, CEI 20-34 ed alla tabella CEI UNEL35375.
- cavi unipolari o multipolari per posa mobile con isolamento principale e guaina in mescola di PVC, tensione di isolamento  $U_0/U=0,45/0,75kV$  rispettivamente del tipo FROR (IMQ-CPT-007) e conforme alle norme: CEI 20-35, CEI 20-22, CEI 20-37/2, CEI 20-13 e var., CEI 20-34, CEI 20-52 ed alla tabella IMQ-CPT-007.
- cavi unipolari o multipolari a bassissime emissioni di fumi e gas tossici (CEI 20-38 e CEI 20-37), a doppio isolamento con isolamento principale in gomma tipo G7 e guaina in mescola di PVC, tensione di isolamento  $U_0/U=0,6/1kV$  rispettivamente del tipo FG7M1 o FG7OM1 e conforme alle norme: CEI 20-35, CEI 20-22 ed. li, CEI 20-11, CEI 20-13 e var., CEI 20-34 ed alla tabella CEI UNEL35382.
- cavi unipolari o multipolari a bassissime emissioni di fumi e gas tossici (CEI 20-38 e CEI 20-37), a doppio isolamento con isolamento principale in gomma tipo G10 e guaina in mescola di PVC, resistente al fuoco per un ora secondo norma RF 31-22 tensione di isolamento  $U_0/U=0,6/1kV$  rispettivamente del tipo FTG10M1 o FTG10OM1 (CEI 20-45) e conforme alle norme: CEI 20-35, CEI 20-22, CEI 20-11, CEI 20-13 e var., CEI 20-34.

- cavi ad isolamento minerale unipolari o multipolari costituiti da conduttore in rame, isolamento minerale in ossido di magnesio, resistente al fuoco (CEI 20-36) tensione di isolamento  $U=0,75kV$  e conforme alle norme: CEI 20-39/1 CEI 20-35, CEI 20-22, CEI 20-11, CEI 20-13 e var., CEI 20-34 ed alla tabella CEI UNEL35024/2.

### **2.3.5 SCATOLE DI DERIVAZIONE**

Le scatole di derivazione dovranno avere: una dimensione tale da permettere agevolmente l'esecuzione delle necessarie connessioni e gli interventi di manutenzione e di riparazione che si svolgeranno in futuro. Dette scatole saranno in materiale isolante autoestinguente o in metallo. Il coperchio dovrà essere con fissaggio a vite. Le scatole da esterno dovranno avere una resistenza all'urto minima di 6J se non diversamente specificato.

Tutti i collegamenti presenti dovranno essere identificati da una targhetta riportante la sigla del circuito.

Nei pozzetti interrati le giunzioni dovranno essere realizzate con mezzi idonei a ripristinare l'originario isolamento del cavo, quali ad esempio: collegamenti realizzati in scatola di contenimento riempita di resina colata (CEI 20-63).

I chiusini dei pozzetti dovranno garantirne la carrabilità della superficie per il transito di autovetture.

### **2.3.6 MORSETTI DI GIUNZIONE**

Le giunzioni fra conduttori di sezione superiore a 6mmq dovranno essere eseguite su morsettiere opportunamente fissate alle scatole di contenimento. Per sezioni inferiori le connessioni saranno realizzate mediante morsetti a cappelletto isolato in materiale autoestinguente.

## **2.4 APPARECCHIATURE DI COMANDO E PRESE ELETTRICHE**

### **2.4.1 APPARECCHI DI COMANDO**

Negli ambienti residenziali e similari si installerà entro scatole portafrutti autoestinguenti, ciascuna corredata di supporto e placca in materiale isolante o in metallo, apparecchiatura di comando e segnalazione modulari (16A-250V), conformi alla norma CEI 23-9. Dette apparecchiature dovranno garantire un grado di protezione IP40. In ambienti di altro tipo, dove previsto, si installerà apparecchi preferibilmente modulari con corrente nominale superiore a quella di impiego con un minimo di  $I_n=16A$ , contenuti in scatole portafrutti da

esterno in metallo o in materiale isolante autoestinguente (resistenza all'urto 6J) con o senza portella frontale tale da garantire il grado di protezione richiesto, comunque non inferiore a IP40.

## **2.4.2 PRESE**

- Le prese di energia per uso domestico e similare (uffici etc.) a poli allineati con alveoli schermati e le prese del tipo UNEL (schuko o P30) con alveoli schermati saranno conformi alla norma CEI 23-50.

Dette prese dovranno essere installate ad altezza diversa dal piano di calpestio in funzione del tipo di posa: 175mm se a parete, 70mm se su canalizzazioni o zoccolo, 40mm se montata su torretta a pavimento.

- Le prese industriali devono essere conformi alla norma CEI 23-12 ed avere, se non diversamente specificato, le seguenti caratteristiche: grado di autoestinguenza V2 per l'involucro e V1 per la presa, resistenza agli urti 6J, grado di protezione IP44 sia con la spina inserita che disinserita, dispositivo di sezionamento rotativo onnipolare dotato di interblocco con l'inserzione/disinserzione spina, protezione mediante un fusibile per ogni fase o interruttore magnetotermico,

- Le torrette e le colonne per uso domestico e similare (uffici etc.) equipaggiate di prese dovranno essere conformi alla norma CEI 23-73.

## **2.5 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE**

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere adatti al luogo di installazione e alla quantità e qualità della luce desiderata. Quindi i corpi illuminanti installati dovranno avere caratteristiche pressoché identiche a quelli per i quali sono stati effettuati i calcoli illuminotecnici: diagrammi fotometrici, potenza dissipata, efficienza luminosa, tipo e numero di lampade, temperatura colore della luce, grado di protezione, cofi, grado di autoestinguenza, resistenza meccanica. Il fissaggio dovrà essere realizzato secondo le modalità e in posizione indicata nel presente progetto. Per quanto riguarda i corpi illuminanti non specificatamente descritti è a carico del committente la loro scelta purché questi siano conformi alle normative vigenti e non in conflitto con quanto nel presente progetto descritto.

### 3. RIFERIMENTI NORMATIVI

- Legge n. 186 del 113/1968
- D.P.R. n. 547 del 27 aprile 1955 sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro
- D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008 "Disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
- D. L. n. 626 del 19 settembre del 1994 sulla sicurezza del lavoro
- L. reg. Toscana n. 37 del 21/03/2000 "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso"
- CEI 16-3 (EN 60073) "Colori distintivi di lampade di segnalazioni e pulsanti"
- CEI 16-5 (EN 60447) "Senso di manovra degli attuatori"
- CEI 17-13/1 (EN 60439-1) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione di serie AS e non di serie ANS"
- CEI 17-13/2 (EN 60439-2) "Prescrizioni particolari per i condotti sbarre"
- CEI 17-13/3 (EN 60439-3) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione destinate ad essere installate in luoghi dove ha accesso personale non addestrato (ASD)"
- CEI 17-13/4 (EN 60439-4) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione per cantieri ASC"
- CEI 17-41 (EN 61095) e var. "Contattori elettromeccanici per uso domestico e similare"
- CEI 17-43 "Calcolo delle sovratemperature all'interno dei quadri elettrici"
- CEI 20-13 "Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30KV"
- CEI 20-14 "Cavi isolati in PVC di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 3"
- CEI 20-19 "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V"
- CEI 20-20 "Cavi isolati in PVC con tensione nominale non superiore a 450/750V"
- CEI 20-22 (EN 50266) "Prova dei cavi non propaganti l'incendio"
- CEI 20-39 (EN 60702-1) "Cavi per energia ad isolamento minerale"
- CEI 20-40 "Guida per i cavi a bassa tensione"
- CEI 20-45 "Cavi resistenti al fuoco"
- CEI 23-3 (EN 60898) "Interruttori automatici per usi domestici e similari"
- CEI 23-9 (EN 60669-1) "Apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico e similare"
- CEI 23-12 (EN 60309) e var. "Prese e spine per uso industriale"
- CEI 23-19 e var. "Canale portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa"
- CEI 23-31 "Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi"
- CEI 23-32 e var. "Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi"

- CEI 23-42 (EN 61008-1) "Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similare"
- CEI 23-44 (EN 61009-1) "Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similare"
- CEI 23-46 (EN 50086-2-4) Prescrizioni per sistemi di tubazioni interrato
- CEI 23-48 "Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari" parte 1
- CEI 23-49 "Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari" parte 2
- CEI 23-50 e var. "Prese a spina per usi domestici e similari"
- CEI 23-51 " Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fisse per uso domestico e similare"
- CEI 23-54 (EN 50086-2-1) "Sistemi di tubi protettivi rigidi in PVC ed accessori"
- CEI 23-55 (EN 50086-2-2) "Sistemi di tubi protettivi rigidi in metallo ed accessori"
- CEI 23-56 (EN 50086-2-3) "Sistemi di tubi protettivi flessibili in PVC ed accessori"
- CEI 23-73 "Colonne e torrette a pavimento per installazioni elettriche"
- CEI 23-80 (EN 61386-1) "Sistemi di tubazioni - prescrizioni generali"
- CEI 23-81 (EN 61386-21) "Sistemi di tubazioni – tubi rigidi"
- CEI 23-82 (EN 61386-22) "Sistemi di tubazioni – tubi pieghevoli"
- CEI 23-83 (EN 61386-23) "Sistemi di tubazioni – tubi flessibili"
- CEI 31-30 "Classificazione dei luoghi pericoli per la presenza di gas"
- CEI 31-35/A "Classificazione dei luoghi pericoli per la presenza di gas"
- CEI 34-21 "Apparecchi di illuminazione, prescrizioni generali e prove"
- CEI 34-22 "Apparecchi di illuminazione, prescrizioni particolari e apparecchi di emergenza"
- CEI 37-6 (EN 61643-21) "Apparecchi di protezione da sovratensione per apparecchiature elettroniche"
- CEI 37-8 (EN 61643-11) "Apparecchi di protezione da sovratensione per apparecchiature tensione nominale fino a 1kV"
- CEI 38-1 (EN 60044-1) e var. "Trasformatori di corrente per misure"
- CEI 64-8 "Impianti utilizzatori a tensione inferiore a 1000V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua"
- CEI 70-1 "Grado di protezione degli involucri"
- CEI 70-3 (EN 50102) "Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni"
- CEI 81-1 "Protezione contro i fulmini"
- CEI 85-3 (EN 60051-1) "Strumenti di misura elettrici indicatori analogici ad azione diretta e relativi accessori"
- CEI UNEL tabelle 357752, 35375, 35382, 35024-2 sulla portata e la caduta di tensione dei cavi isolati in PVC e gomma
- EN 60695-2-11 "Prova autoestinguenza degli involucri"
- EN 61140 "Prova di isolamento degli involucri"
- EN 61386-1 "Codici di classificazione per sistemi di tubi e accessori"
- EN 13201 "Illuminazione pubblica"



- UNI EN 12464 “Raccomandazioni sull’illuminazione artificiale degli interni”
- UNI EN 12193 “Illuminazione di impianti sportivi”
- UNI 10819 “Inquinamento luminoso”
- UNI 11055 “Illuminazione delle gallerie”

## 4. ELENCO DOCUMENTI

Nel presente paragrafo sono indicati i documenti, facenti parte l'appalto, per quanto concerne i soli impianti elettrici e speciali. Si precisa che dai presenti elaborati dovranno essere estrapolate con cautela informazioni sugli altri impianti, architettoniche e/o strutturali, circa le quali si dovrà fare riferimento agli specifici elaborati.

- La presente relazione
- Calcoli Illuminotecnici
- Elaborati grafici:
  - EM01 Pianta dell'esterno
  - EM02 Pianta della copertura
  - EM03 Particolari costruttivi
  - E01 Pianta piano terreno
  - E02 pianta piano primo
  - E03 Pianta piano secondo
  - ES01 quadri elettrici di distribuzione
  - ES02 Quadri elettrici della centrale termica
  - ES03 Schema funzionale dell'impianto di illuminazione