

COMUNE DI SCALENGHE

(Città metropolitana di Torino)

PROGETTO ESECUTIVO

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA E AMPLIAMENTO
DEGLI SPOGLIATOI DEL CAMPO SPORTIVO COMUNALE E
PALESTRA SCUOLA ELEMENTARE PRINCIPESSA DI PIEMONTE

PROPRIETA' : COMUNE DI SCALENGHE

ESECUTIVO RELAZIONI

OGGETTO : RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO

TAV.

R 10

PROGETTISTA : ING. Paolo CRESPO

COLLABORATORE ALLA PROGETTAZIONE ARCH. BORELLO Manuela

DATA: 13-07-2016

AGG.:

COMUNE DI SCALENGHE
(CITTA' METROPOLITANA DI TORINO)

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE EDILIZIA E AMPLIAMENTO DEGLI SPOGLIATOI
DEL CAMPO SPORTIVO COMUNALE E PALESTRA ELEMENTARE PRINCIPESSA DI
PIEMONTE

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO

1) PREMESSA

1.1) DESCRIZIONE STABILE

L'intervento in oggetto si propone di realizzare un' ampliamento degli spogliatoi della palestra della scuola elementare, utilizzati anche come spogliatoi per il campo sportivo comunale adiacente. Nel contempo si effettuerà una ristrutturazione di alcune porzioni di fabbricato esistente, per creare una congrua distribuzione degli spazi funzionali e per realizzare un bagno accessibile per disabili.

Tutte le opere descritte nel presente documento sono finalizzate al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- corrispondenza a quanto stabilito dalla legge 46/1990 ed il relativo decreto di attuazione (DPR 447/91) e s.m.i. per quanto riguarda l'esecuzione degli impianti elettrici;
- DM n. 37 del 22 gennaio 2008
- corrispondenza alle norme CEI;
- realizzazione di un impianto elettrico di elevata affidabilità in grado di fornire tutte le prestazioni indicate in progetto;
- garanzia di totale sicurezza per le persone e le cose.
- zona destinata a civile abitazione, pertanto gli impianti dovranno essere realizzati come previsto dalla norma CEI 64-8/7;

1.2) DATI RELATIVI ALL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L'alimentazione dell'energia elettrica viene effettuata dall'ENEL mediante un conduttore monofase con tensione di alimentazione di 380 V. La corrente di tipo alternato alla frequenza di 50 Hz. La distribuzione dell'energia alle varie utenze elettriche è stata realizzata mediante circuiti trifasi oppure monofasi a seconda della destinazione. E' stata presunta una corrente di corto circuito di 6 KA per le alimentazioni trifase e di 4.5 KA per quelle monofasi. L'impianto terra previsto è del tipo TT.

2)RIFERIMENTI NORMATIVI E REGOLAMENTI

I lavori in oggetto dovranno essere realizzati nel pieno rispetto delle normative vigenti in materia. In particolare si dovrà fare riferimento e rispettare quanto stabilito da:

- legge n.186 del 01/03/1968

disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;

- legge n.791 del attuazione direttiva CEE per il materiale elettrico;

- legge n.46 del 05/04/1990

- D.M. n. 37 del 22/01/2008

norme sulla sicurezza degli impianti;

- D.P.R. n.447 del 06/12/1991

regolamento di attuazione della legge 46/90;

Si dovrà inoltre fare riferimento alle norme CEI nel loro complesso ed in particolare alle:

- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori con tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;

- CEI 20-22 "Cavi non propaganti l'incendio";

- CEI, UNEL per la progettazione dei quadri elettrici, tabelle portata cavi, motori ed apparecchiature elettriche in genere.

L'Impresa **ha l'obbligo** di effettuare la verifica di tutte le caratteristiche tecniche dell'impianto e di segnalare le eventuali anomalie riscontrate alla D.L. prima dell'esecuzione delle opere. La stessa DL provvederà alla autorizzazione di eventuali varianti agli impianti in oggetto ed autorizzare le modifiche.

L'impresa **dovrà**, a lavori terminati, redigere progetto completo degli impianti oggetto dell'appalto ai sensi della L. 46/90, al DM n. 37 del 22 gennaio 2008 e s.m.i. sottoscritto da tecnico abilitato e tutte le certificazioni necessarie alla chiusura dei lavori. Tale progetto dovrà essere fornito dall'impresa alla DL su supporto cartaceo e su supporto informatico.

3) OPERE ELETTRICHE

I materiali dovranno essere nuovi e di primaria casa costruttrice.

In particolare tutti i materiali dovranno essere realizzati secondo quanto stabilito dalla legge 791/77 e recare quindi il marchio I.M.Q. o marchi equivalenti.

In mancanza di tale marchio i materiali dovranno essere muniti di dichiarazione di conformità alle norme CEI redatta e firmata dal costruttore e corredati di apposito marchio CEI.

I materiali da impiegare per l'impianto e le condutture della centrale termica dovranno essere adeguati a quanto prescritto nelle sezioni di descrizione di tali impianti.

Di seguito sono riportate le principali caratteristiche dei componenti utilizzati.

3.1) CONDUTTORI

Dovranno essere utilizzati conduttori rispondenti alle norme CEI 20.22 "Cavi non propaganti l'incendio" ed aventi le seguenti caratteristiche:

- tipo unipolare o multipolare, flessibile, in rame ricotto;
- isolante in materiale termoplastico a base di PVC;
- grado di isolamento 05 (300/500 V);
- sigla di riferimento per il tipo di classe II N1VV-K oppure FG07R, mentre per il tipo di classe I N07V-K, rispondenti alle norme CEI 20/22 II;

L'isolante dovrà avere colorazione standard e cioè: blu per il conduttore di neutro, nero, marrone e grigio per i conduttori di fase e giallo/verde per il conduttore di protezione.

Le sezioni non potranno essere inferiori a (CEI 64-8 524.1):

- 1.5 mm^2 per i circuiti di potenza;
- 0.5 mm^2 per i circuiti di comando e segnalazione;
- 0.1 mm^2 per i circuiti di comando e segnalazione dei destinati ad apparecchiature elettroniche;

Le sezioni dei conduttori di protezione dovranno essere scelte secondo la seguente tabella (CEI 64-8 540.1.2).

Se un conduttore di protezione è comune a più circuiti dovrà avere la stessa sezione del conduttore di fase di sezione maggiore (CEI 64-8 543.1.4).

La sezione dei conduttori di terra dovrà essere scelta in accordo con quanto stabilito al punto 542.3.1 della norme CEI 64.

In particolare i conduttori di terra dovranno avere la seguente sezione:

- sezione del conduttore di fase di sezione maggiore dell'impianto se sono protetti meccanicamente e contro la corrosione;
- 16 mm^2 se sono protetti contro la corrosione ma sono posati senza protezioni meccaniche;
- 25 mm^2 se non sono protetti meccanicamente e contro la corrosione.

sezione dei conduttori di fase dell'impianto (mmq)	sezione minima del corrispondente conduttore di protezione (mmq)
$S < 16$	$S_p = S$
$16 < S < 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

3.2) CONNESSIONI

Le connessioni e le derivazioni dei cavi dovranno essere effettuate mediante morsetti aventi le seguenti caratteristiche:

- in resina componibili ed adatti al montaggio su guida DIN (all'interno dei quadri)
- in ottone con fissaggio a vite ed isolante in tecnopolimero (all'interno delle scatole di derivazione);

- di tipo a mantello quando è necessario realizzare le connessioni senza interruzione dei conduttori (es. per i collegamenti con il montante di terra)

Non sono ammesse giunzioni di cavi fuori scatola o entro tubi o canaline protettive.

3.3) TUBAZIONI PORTACAVI

Le tubazioni e le canalizzazioni utilizzate per il passaggio dei cavi dovranno essere in PVC serie pesante con resistenza allo schiacciamento di almeno 710 N/dm ed adatte alla posa sottotraccia.

I canali devono essere conformi alle norme CEI 23-31 se metallici e CEI 23-32 se isolanti;

dovranno presentare un grado di protezione IP40.

Dovranno essere dotati di giunti e curve con grado di protezione IP40.

Le sezioni dei tubi dovranno essere scelte in modo tale che il loro diametro interno sia pari ad almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che devono transitare all'interno (CEI 64-8 522.8.1.1).

Le tubazioni flessibili dovranno essere in materiale termoplastico del tipo pesante con buona resistenza agli urti e allo schiacciamento e resistente alla prove a filo incandescente alla temperatura di 850° C, grado di protezione almeno IP44.

Le tubazioni rigide dovranno essere in PVC pesante auto estinguente resistente alla prova al filo incandescente alla temperatura di 850° C, con manicotti a pressione dotati di filettatura o rigatura equivalente per il perfetto bloccaggio del tubo con grado di protezione almeno IP44 (salvo diversa indicazione), con curve e derivazioni a T come sopra.

3.4) CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE

Le cassette e le scatole di derivazione dovranno essere in resina stampata ed adatte al montaggio a parete.

Dovranno essere del tipo a pareti lisce adatte al montaggio di raccordi tubo scatola con grado di protezione almeno IP44.

Dovranno avere una adeguata protezione meccanica tale da non consentire l'introduzione di corpi estranei al loro interno.

I coperchi dovranno essere fissati in modo sicuro e dovranno poter essere aperti soltanto con l'utilizzo di un attrezzo.

Le loro dimensioni dovranno essere tali da consentire lo smaltimento del calore e la facile individuazione dei cavi nonché una loro agevole sfilabilità.

Dovranno essere munite, dove necessario per la separazione dei circuiti, di setti separatori inamovibili.

3.5) INTERRUTTORI AUTOMATICI

Gli interruttori automatici (magnetotermici o magnetotermici differenziali) dovranno presentare le seguenti caratteristiche:

- tipo modulare miniaturizzato, adatti per il montaggio su quadro o su plancia, con calotte di protezione coprimorsetti;

- magnetotermici o magnetotermici differenziali;
- corrente nominale I_n (vedere schema unifilare);
- bipolari o quadripolari;
- potere di interruzione $I > 6/4,5$ KA (vedere schema unifilare);
- corrente differenziale nominale I_{dn} 30mA (vedere schema unifilare);
- sganciatore differenziale istantaneo in classe AC.

Per avere una descrizione completa delle apparecchiature destinate alla distribuzione dell'energia si faccia riferimento agli schemi unifilari allegati.

3.6) QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE

I quadri elettrici di distribuzione saranno di tipo AS e pensati nell'eventualità che vi acceda personale non addestrato.

Ogni quadro di distribuzione dovrà essere costituito da un contenitore modulare in vetroresina o in PVC.

Nei quadri elettrici troveranno posto le apparecchiature previste (vedi schemi unifilari).

La realizzazione dovrà essere tale da garantire una adeguata protezione contro i contatti diretti ed indiretti.

Per quanto riguarda la protezione contro i contatti diretti, il grado di protezione dovrà essere almeno IP44.

Tutti i ripari dovranno essere ancorati solidamente alla struttura mediante dispositivi di fissaggio la cui apertura richieda l'uso di attrezzi.

Tutte le pareti asportabili senza l'ausilio di attrezzi (p.e. pannelli incernierati) che danno accesso a parti attive dovranno all'apertura provocare la rimozione della tensione da tali parti mediante dispositivi di interblocco fra sportello ed interruttore generale.

La protezione da contatti indiretti sarà realizzata mediante doppio isolamento ed il quadro dovrà pertanto riportare in posizione visibile dall'esterno il simbolo del doppio isolamento.

Il montaggio delle apparecchiature all'interno dei quadri dovrà essere fatto utilizzando profilati modulari montati sulla struttura del quadro stesso.

Il cablaggio dovrà essere effettuato utilizzando conduttori unifilari in PVC non propagante l'incendio.

I cavi dovranno essere disposti in modo razionale, evitando accavallamenti fra i conduttori che dovranno essere invece ordinati e raggruppati secondo le funzioni.

Dovrà essere consentita la facile individuazione dei circuiti utilizzando targhette e morsettiere.

3.7) MATERIALI PER IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà composto da:

- conduttore di protezione;
- conduttore equipotenziale principale;
- eventuali conduttori equipotenziali supplementari;

- collettore o nodo principale di terra;
- conduttore di terra;
- dispersori.

I conduttori di protezione ed equipotenziali avranno tensione nominale di isolamento U_0/U 450-750 Volt.

I conduttori di protezione (PE) dovranno avere una sezione non inferiore al conduttore di fase a cui è associato.

Se non fanno parte della condotta dei cavi di fase, la loro sezione non dovrà essere inferiore a 2.5 mm^2 , se è prevista una protezione meccanica, oppure a 4 mm^2 , se tale protezione non è prevista.

I conduttori equipotenziali principali (EQP) sono sostanzialmente quelli che collegano al nodo equipotenziale le tubazioni metalliche entranti nell'edificio.

La loro sezione non dovrà essere inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto con un minimo di 6 mm^2 , non è comunque richiesto che la sezione superi 25 mm^2 .

I conduttori equipotenziali supplementari (EQPS) collegano tra di loro le masse estranee esistenti nel fabbricato in particolari locali fissati dalle norme (p.e. servizi igienici).

Il collettore o nodo principale di terra (MT) sarà costituito da una piastra in rame di idonee dimensioni e spessore (circa 10 x 20 cm), sulla quale saranno imbullonati i capi dei conduttori dell'impianto di terra come da disegno.

I conduttori di cui sopra saranno dotati di idonei capi corda, in maniera che risulti agevole il loro distacco ed il successivo rifissaggio ai fini della misura delle resistenze di terra.

I conduttori dovranno essere identificati con opportune targhette riportanti la funzione del conduttore.

Il nodo collettore sarà richiuso in una scatola isolante con portina trasparente e i conduttori di terra saranno connessi al nodo equipotenziale mediante sezionatore in modo da rendere agevole la misura del valore di terra dei singoli dispersori.

Il conduttore di terra (CT) unisce il nodo di terra con i dispersori intenzionali che saranno posati nel terreno o dispersori ad elementi di fatto quali i ferri del calcestruzzo armato costituente la struttura dell'edificio.

Sarà realizzato con conduttore in rame nudo con sezione almeno pari a quella necessaria per il conduttore di protezione dell'impianto avente sezione maggiore e comunque non dovrà essere inferiore a 25 mm^2 .

Dovrà essere protetto in tubo di PVC fino al primo dispersore, questa giunzione dovrà essere adeguatamente protetta contro le corrosioni secondo quanto prescritto dalle CEI 64-12 I.

4) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

4.1) REQUISITI GENERALI

L'impianto elettrico dovrà essere realizzato in modo tale da fornire le seguenti garanzie:

- evitare pericoli derivanti da contatti diretti ed indiretti;
- non generare cariche elettrostatiche;
- essere stabile alla sopraelevazione di temperatura dei componenti almeno fino a 70° (condizioni di sovraccarico);
- essere stabile all'azione del fuoco, garantendo l'auto estinguenza e non generando in tali condizioni fumi o gas tossici o corrosivi;
- essere resistente agli urti;
- presentare una buona stabilità verso fenomeni di natura chimica od elettrochimica;
- essere costruito in modo tale da garantire una buona ispezionabilità e manutenibilità.

A titolo indicativo si danno di seguito alcune prescrizioni generali sulle opere da eseguire:

- tutti i cavi dovranno essere contenuti in tubi o canaline (queste ultime sono ammesse solo all'interno);
- negli impianti a vista i manicotti, le curve ed i punti di innesto nelle cassette di derivazione ed alle apparecchiature dovranno garantire un grado di protezione almeno IP44 (salvo diversa indicazione) e non dovranno sfilarsi a semplice trazione manuale;
- il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 16mm;
- per le canaline e per le passerelle a sezione diversa da quella circolare, il rapporto tra la sezione stessa e l'area della sezione retta dai cavi non dovrà essere inferiore a 2;
- è vietato l'uso di tubi "elios" se non del tipo filettabile;
- tutti i cavi dovranno essere del tipo non propagante l'incendio, secondo la norma CEI 20/22, l'isolante principale dei cavi dovrà rispettare le colorazioni d'uso.

L'abbinamento colore fase dovrà essere rispettato in tutto l'impianto, lo stesso colore non potrà essere utilizzato per individuare fasi diverse la minima sezione dei cavi dovrà essere 1.5 mm^2 in qualsiasi caso; le sezioni dei cavi in partenza dai quadri dovranno essere mantenute costanti fino ai morsetti dell'ultimo utilizzatore, anche nel caso di linea alimentante più utenze; tutti i cavi dovranno essere contraddistinti con idonee terghe indelebili in partenza dai quadri e nelle cassette di derivazione.

Nel caso di cavi unipolari appartenenti allo stesso circuito dovranno essere raggruppati mediante collari in plastica ogni 2 m nelle canalette, non sono ammesse nastature nell'effettuare giunzioni o derivazioni.

Per tali scopi dovranno essere usati morsetti con cappuccio isolante utilizzando cassette di derivazione; eventuali circuiti a bassa tensione, dovranno, nelle cassette di derivazione e nei quadri elettrici, essere separati con opportuni setti separatori dai circuiti a tensione più elevata

(220/380), mentre potranno transitare nelle stesse condutture a patto che l'isolamento dei cavi sia previsto per la tensione più elevata presente nella conduttura stessa.

Nel seguito vengono descritti i vari componenti dell'impianto elettrico ritenuti necessari per una buona esecuzione dell'opera secondo le norme vigenti.

Le opere da realizzare dovranno essere compiute da una ditta installatrice autorizzata.

Si allega inoltre uno schema funzionale sulla realizzazione dell'impianto e una planimetria sulla disposizione dei componenti nei vari ambienti.

In base a questi allegati il committente potrà procedere alla richiesta di preventivi a ditte abilitate e al successivo appalto dei lavori, al termine dei quali verrà redatto un verbale di collaudo dalla ditta installatrice unitamente con il professionista che ha redatto il progetto; la ditta installatrice rilascerà la dichiarazione di conformità, come previsto dalla legge 46/90 allegando copia del presente elaborato ed accurata documentazione sul materiale utilizzato.

5)LAVORI DA REALIZZARE

Di seguito verrà data una breve descrizione delle opere da realizzare, rimandando per una ulteriore esemplificazione agli schemi allegati.

Si dovranno realizzare tutti i circuiti elettrici atti a garantire il grado di illuminazione prevista all'interno del fabbricato, ed inoltre i circuiti di forza motrice per le utenze fisse e le prese a spina.

5.1) IMPIANTO DI TERRA

Si realizzerà l'impianto di terra del tipo TT; l'impianto di terra delle masse, unico per l'intero edificio, è separato da quello del neutro (previsto dal distributore di energia).

La resistenza di terra dell'impianto deve soddisfare la relazione:

$$R_A I_{dn} < 50$$

dove:

- R_A è la somma delle resistenze dei conduttori di protezione (PE) e del dispersore.
- I_{dn} è la più elevata tra le correnti differenziali nominali d'intervento (soglia d'intervento) degli interruttori differenziali installati.

L'eventuale interruttore differenziale del Distributore deve essere, a questi fini, ignorato.

Il valore della resistenza di terra dovrà essere 20 A

Dovranno essere realizzate le seguenti opere:

- realizzazione di un collettore di terra al quale sarà collegato il sistema disperdente in progetto nonché i conduttori di protezione ed equipotenziali;
- realizzazione dei collegamenti equipotenziali principali, con il collegamento di tutti i tubi metallici in ingresso all'edificio con il collettore principale di terra;
- collegamento del montante di terra con il collettore principale di terra;
- collegamento del collettore principale con il dispersore.

I collegamenti dovranno essere effettuati con un cavo N07V-K di colore giallo/verde avente le seguenti sezioni:

- per il conduttore di terra 16 mm^2 ;
- per i conduttori equipotenziali a sezione dovrà essere non inferiore a metà di quella del conduttore di fase di sezione dei conduttori più elevata dell'impianto con un minimo di 6 mm^2 ;
- per i conduttori di protezione la stessa sezione del relativo conduttore di fase.

Il dispersore sarà realizzato mediante picchetti in acciaio zincato a caldo con sezione a croce con spessore minimo di almeno 5 mm, dimensione trasversale di 50 mm e lunghezza pari a 1,5 metri.

5.2) PROTEZIONI

La protezione dai contatti diretti verrà effettuata tramite l'isolamento delle parti attive con ricoperture isolanti o ponendo i componenti entro involucri apribili esclusivamente con attrezzo.

La protezione dai contatti indiretti sarà realizzata mediante la messa a terra delle parti metalliche e tramite l'utilizzazione di interruttori differenziali aventi corrente nominale differenziale di intervento come indicato nello schema unifilare.

La protezione dei singoli cavi da sovraccarichi e corto circuiti viene realizzata mediante gli interruttori magnetotermici, essendo verificate le relazioni:

- sovraccarico

$$I_b < I_n < I_z$$

- corto circuito

$$I_b < I_n$$

6)CALCOLO ILLUMINOTECNICO

Il livello di illuminamento di un locale dipende dalle sue dimensioni, dal tipo di lampada e di apparecchio di illuminazione, dal colore delle pareti e del soffitto.

Si può determinare con sufficiente precisione la potenza P complessiva delle lampade, in watt, mediante la formula semplificata:

$$P = 0,1 \times K_i \times S \times E$$

Dove:

E è l'illuminamento di esercizio che si vuole ottenere in lux;

S è la superficie del locale da illuminare in mq;

Ki è un coefficiente che rappresenta la potenza che deve avere una lampada per ottenere un illuminamento medio di 10 lux su una superficie di 1 mq.

Per lampade fluorescenti lineari assumiamo $K_i = 0,28$

Per lampade ad incandescenza assumiamo $K_i = 1,7$

Per i bagni, spogliatoi e docce si può considerare un'illuminazione di servizio da 50 a 150 lx e per ingresso e disimpegno di 100 lx.

LOCALE	CALCOLO	POTENZA RICHIESTA	POTENZA INSTALLATA
INGRESSO	$0,1 \times 0,28 \times 8,27 \times 100 =$	23,15W	1x36W= 36 W
WC 1	$0,1 \times 0,28 \times 4,22 \times 150 =$	17,72W	1x36W= 36 W
DISIMPEGNO	$0,1 \times 0,28 \times 2,40 \times 100 =$	6,72W	1x36W= 36 W
DOCCE 1	$0,1 \times 0,28 \times 9,97 \times 150 =$	41,87W	2x36W= 72 W
SPOGLIATOIO 1	$0,1 \times 0,28 \times 27,06 \times 150 =$	113,65W	(2x36W)x3= 216 W
SPOGLIATOIO 3	$0,1 \times 0,28 \times 5,59 \times 150 =$	23,47W	1x36W= 36 W
BAGNO 3	$0,1 \times 1,7 \times 3,00 \times 50 =$	25,50W	1x36W= 36 W
WC 3	$0,1 \times 1,7 \times 1,79 \times 50 =$	15,21W	1x18W= 18 W