



COMUNE DI REGGIO EMILIA
SERVIZIO INGEGNERIA EDIFICI



COPERTURA DELLA PISTA POLIVALENTE DEL CENTRO SOCIALE PIGAL PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI ELETTRICI

E03 RELAZIONE TECNICA RELATIVA AGLI IMPIANTI ELETTRICI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
ERMES TORREGGIANI ingegnere

II PROGETTISTA:
LUCA FORTI ingegnere iscr. N. 1364

INGS
S.R.L. **PROGETTI**

Ings. Progetti Srl
Via Brigata Reggio, 24
42124 Reggio nell'Emilia
CF/P.IVA 02202350357

Marzo 2021

INDICE

1	SCOPO	3
1.1	Osservanza delle norme vigenti	3
1.2	Esecuzione dei lavori e osservanza di norme tecniche	3
1.3	Prescrizioni tecniche aggiuntive	4
2	DEFINIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI DA INSTALLARE.....	5
3	SISTEMA D'ALIMENTAZIONE ENERGIA ELETTRICA GENERALE	6
4	FORNITURA ENERGIA ELETTRICA.....	6
5	QUADRI ELETTRICI DI B.T.....	7
6	DISTRIBUZIONE PRINCIPALE IMPIANTO ELETTRICO	7
7	ILLUMINAZIONE ORDINARIA	9
8	ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA	9
9	FORZA MOTRICE.....	11
10	IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI	11
11	IMPIANTO DI TERRA	12
12	DOCUMENTAZIONE FINALE.....	12
13	VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME DI COLLAUDO IMPIANTI.....	15
13.1	Verifica provvisoria e consegna degli impianti.....	15
13.2	Collaudo definitivo degli impianti.	15
13.3	Norme generali comuni per le verifiche in corso d'opera, per la verifica provvisoria e per il collaudo definitivo degli impianti.	16
14	LAVORI SUPPLEMENTARI	17
15	SICUREZZA E RESPONSABILITA'	17
16	CLAUSOLE	17
17	NOTE DI CARATTERE GENERALE.....	17
18	SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AI MONTAGGI ELETTRICI	19
18.1	Scopo	19
18.2	Prescrizione legislativa e normativa	19
18.3	Normativa di riferimento	19
18.4	Qualità dei materiali.....	19
18.5	Esplicazioni aggiuntive	19
18.6	MODALITA' DI ESECUZIONE DI LAVORI SPECIFICI.....	20
18.6.1	Generalità.....	20
18.6.2	Posa tubazioni e passerelle portacavi impianti elettrici	20
18.6.3	Posa e collegamento cavi elettrici	21
18.6.4	Montaggio quadri di distribuzione energia elettrica	23
18.6.5	Manutenzione ordinaria dei quadri elettrici di distribuzione di energia elettrica.....	24
18.6.6	Modalità e norme d'esecuzione di verifiche, prove, tarature e collaudi impianti elettrici....	24
18.6.7	Modalità di esecuzione delle prove e dei collaudi	25
18.7	PROVE DI ISOLAMENTO.....	26
18.7.1	Premessa.....	26
18.7.2	Valori minimi prescritti (Norme CEI 64-8/6, 61.3.3)	26
18.7.3	Certificati d'esecuzione controlli e prove	27
18.8	PROVA DI FUNZIONAMENTO DISPOSITIVI DI PROTEZ. DIFFERENZIALE	27

18.8.1	Premessa	27
18.8.2	Tempo d'intervento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale.....	27
18.8.3	Tempo massimo d'interruzione per i sistemi TT	27
18.8.4	Tempo massimo d'interruzione per i sistemi TN nei circuiti terminali	27
18.8.5	Certificati d'esecuzione controlli e prove	28
18.9	MISURA DELL'IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO (Z_s) NEI SISTEMI TN"	29
18.9.1	Premessa.....	29
18.9.2	Prove e collaudi.....	29
18.9.3	Tabella del Tempo massimo di interruzione per i sistemi TN nei circuiti terminali.....	29
18.9.4	Certificati di esecuzione controlli e prove	29
19	SPECIFICA TECNICA SISTEMA ILLUMINAZIONE EMERGENZA	30
19.1	Generalità.....	30
19.2	Controller.....	30
19.3	Test	30
19.4	Attivazione in emergenza	30
20	CASE COSTRUTTRICI DI RIFERIMENTO	31

1 SCOPO

La presente relazione, ha lo scopo di fornire le informazioni necessarie per l'esecuzione degli impianti elettrici e speciali al servizio della nuova struttura ad archi in legno lamellare impiegata per coprire il campo da gioco polivalente esistente (calcio a 5, volley, basket e pattinaggio) del centro sociale PIGAL Via Petrella 2 Reggio nell'Emilia.

1.1 Osservanza delle norme vigenti

Tutti gli impianti dovranno essere eseguiti in osservanza delle vigenti norme, con relative varianti e integrazioni.

In particolare saranno rispettate:

- le norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) per gli impianti e le apparecchiature elettriche.
- le leggi e le circolari ministeriali inerenti gli impianti elettrici e la sicurezza del lavoro
- le circolari e le disposizioni del Comando dei Vigili del Fuoco della località di esecuzione dei lavori.
- le norme UNI e UNEL per quanto riguarda i materiali unificati, gli impianti ed i loro componenti, criteri di progetto, le modalità di costruzione e di esecuzione, le modalità di collaudo ecc.

In particolare si farà riferimento alle seguenti norme:

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

La rispondenza delle norme sopra citate sarà intesa nel senso più restrittivo, non solo l'esecuzione dell'impianto sarà rispondente alle norme, ma bensì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

I materiali impiegati dovranno essere tutti di primarie case costruttrici e muniti, ove possibile, del marchio dell'Istituto Italiano di Qualità (IMQ) o equivalente di altro istituto estero. Inoltre, tutte le apparecchiature per le quali è richiesto, dovranno essere dotate di marcature CE.

1.2 Esecuzione dei lavori e osservanza di norme tecniche

I lavori dovranno essere eseguiti a regola d'arte.

I lavori saranno eseguiti nel pieno rispetto delle norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) in vigore alla data d'esecuzione dei lavori. I materiali impiegati risponderanno inoltre alle norme UNI e alle tabelle CEI – UNEL.

Nell'esecuzione delle opere dovranno essere considerate tutte le prescrizioni riportate nei vari documenti di progetto allegati. In particolare si rimanda oltre alla documentazione grafica, alle prescrizioni della presente relazione tecnica, alle note contenute nelle specifiche tecniche, nelle specifiche tecniche particolari e nelle specifiche generali per costruzione degli impianti.

I materiali dovranno essere tutti nuovi di fabbrica, esenti da qualsiasi difetto qualitativo o di lavorazione, saranno idonei all'ambiente in cui saranno installati e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità ed eventuale atmosfera salina alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio; avranno caratteristiche, dimensioni rispondenti alle relative norme CEI, UNEL e alla Tabelle d'unificazione CEI - UNEL.

Tutti gli apparecchi riporteranno i dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia CEI e la lingua italiana.

Prima di procedere all'approvvigionamento di tutti i materiali, apparecchiature e componenti descritti nel seguente capitolato, nell'elenco dei prezzi unitari o comunque da installare nell'impianto da realizzare, l'appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. le caratteristiche tecniche prestazionali o dimensionali dei componenti utilizzando la seguente procedura:

- raccolta in allegato dei fogli tecnici del materiale o componente recanti in evidenza le caratteristiche tecniche;
- trasmissione alla D.L. del documento con gli allegati
- predisposizione di eventuali modifiche, integrazioni o sostituzioni fino alla completa approvazione da parte della D.L.

Il materiale non approvato, non potrà in nessun caso ritenersi idoneo per l'impiego.

L'approvazione del materiale non costituirà comunque accettazione, e non pregiudicherà in nessun caso i diritti dell'Appaltatore in sede di Collaudo.

1.3 Prescrizioni tecniche aggiuntive

Al termine dei lavori, e in ogni caso prima del collaudo provvisorio, la Ditta Appaltatrice sarà tenuta a:

- Verificare l'efficienza dell'impianto di terra, e compilare gli appositi moduli di denuncia alle competenti Autorità territoriali.
- Verificare l'efficienza del collegamento a terra e al sistema di protezione delle varie utenze e masse relative al nuovo impianto, con misura della resistenza di collegamento.
- Effettuare una verifica del dimensionamento dei cavi e delle tarature degli organi di protezione, in relazione alla situazione finale ed esecutiva degli impianti (lunghezze cavi effettive, ecc.), e in particolare riferimento alle prescrizioni delle norme CEI 64-8, CEI 11-1 ecc.
- Consegnare al Committente una completa documentazione, as-built, degli impianti realizzati. La documentazione comprenderà gli schemi unifilari degli impianti, i disegni in pianta ed alzato delle porzioni d'edificio interessato, con l'indicazione delle posizioni dei quadri, dei passaggi cavi ecc. Sugli schemi saranno riportate tutte le indicazioni (tipo e sezione di cavi, tipo dei materiali installati, numerazione dei conduttori interni e dei cavi esterni ecc.) utili per la futura manutenzione degli impianti.
- Consegnare autocertificazione controfirmata dalla Impresa costruttrice, sulla conformità della esecuzione degli impianti elettrici alle norme tecniche e di legge che regolano tale materia oltre al progetto degli impianti elettrici di cui questa relazione è parte integrante.

2 DEFINIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI DA INSTALLARE

I lavori da realizzare per la nuova copertura consistono nell'esecuzione degli impianti elettrici e speciali al servizio della struttura.

L'area oggetto è costituita da:

- Copertura pista polivalente
- Centrale Termica
- locale quadri elettrici esistente

La copertura della pista polivalente essendo attività compresa nell'elenco delle attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco è stata classificata come ambiente a maggior rischio in caso d'incendio (attività n.65.1.B DPR n.151 del 01/08/2011).

La centrale termica essendo attività compresa nell'elenco delle attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco, generatore di aria calda con potenzialità superiore a 116 kW, è stata classificata come ambiente a maggior rischio in caso d'incendio (attività n.74.1.A del D.M. 07/08/2012 - Applicazione del D.M. 18/04/1996 e s.m. (Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio per gli impianti termici alimentati a combustibile gassoso)).

Il locale quadri elettrici esistente, in considerazione dei materiali che potranno essere presenti e per le dimensioni è stato classificato ambiente ordinario

Nell'esecuzione degli impianti elettrici si dovranno rispettare, anche se di seguito non esplicitate, le disposizioni prescritte nel fascicolo 7 della norma CEI 64-8 parte 751.

La classificazione a seconda degli elementi presenti negli ambienti è la seguente:

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| - CORPI SOLIDI: | d'ordinarie dimensioni |
| - SOSTANZE CORROSIVE: | trascurabili |
| - ACQUA: | generalmente trascurabile |
| - PERICOLI D'URTI: | generalmente lievi (fino a 0,2 joule) |
| - COMPETENZA DEL PERSONALE: | adulti edotti del pericolo. |

In generale, il personale presente che può accedere agli impianti in oggetto, è a conoscenza dei pericoli derivanti dal lavoro sugli impianti in tensione, ma non sono addestrati per tale lavoro.

Pertanto nell'installazione degli impianti si dovranno considerare le varie prescrizioni previste per gli impianti elettrici in questi luoghi.

Gli impianti elettrici compresi nel progetto riguardano:

- Adeguamento del Quadro elettrico Valle Contatore.
- Impianto elettrico illuminazione ordinaria e di sicurezza;
- Impianto elettrico FM e prese di corrente;
- Impianto di terra generale;
- Impianto rivelazione fumi.

3 SISTEMA D'ALIMENTAZIONE ENERGIA ELETTRICA GENERALE

Il centro sociale in cui sarà realizzata la nuova copertura, è esistente, ed è attualmente alimentato in Bassa Tensione dall'Azienda fornitrice d'energia elettrica di zona.

Per i nuovi impianti sarà mantenuto lo stesso sistema di fornitura d'energia, sarà solamente adeguato il Quadro Valle contatore per il necessario aumento di potenza.

Per i nuovi impianti sarà mantenuto lo stesso sistema di fornitura d'energia.

Il sistema d'alimentazione sarà realizzato in Bassa Tensione con i seguenti valori nominali:

- tensione nominale: **400/230 V**
- frequenza nominale: **50 Hz**
- sistema trifase con neutro connesso a terra: **TT**
- corrente di corto circuito ipotizzata: **≤ 10 kA**

Il sistema elettrico di Bassa Tensione è **tipo TT**, vale a dire con neutro del sistema elettrico e masse metalliche collegate ad impianti di terra separati. Pertanto il conduttore neutro e di protezione saranno distribuiti separatamente (Sistema a 5 fili).

4 FORNITURA ENERGIA ELETTRICA

La fornitura sarà derivata dal Quadro Elettrico Esistente a Valle Contatore (Q_{esis}).

Il suddetto quadro elettrico sarà così adeguato:

- sostituzione di sezionatore generale esistente con un interruttore generale di tipo automatico magnetotermico;
- installazione di interruttore generale per la nuova copertura ad archi il LL di tipo automatico magnetotermico differenziale selettivo.

Dal quadro elettrico interruttore generale, con linea in cavo tipo FG7M1-0,6/1kV sez. 4x1x10 mm²+T, si alimenta il Quadro Elettrico Generale della copertura ad archi in legno lamellare (QE_01).

La linea d'alimentazione è completa di cavo di terra derivato dalla rete di terra esistente e/o dal collettore di terra del quadro elettrico generale esistente..

Il Quadro Elettrico Generale della copertura ad archi il LL sarà installato a fianco del quadro elettrico esistente.

Il locale sarà dotato, degli impianti elettrici di normale dotazione e di servizio e di tutte le dotazioni antinfortunistiche di legge, in particolare:

- Impianto d'illuminazione ordinaria e di sicurezza
- Impianto prese di corrente
- Impianto equipotenziale
- Cartelli monitori secondo quanto prescritto dalle leggi vigenti
- Cartelli per i soccorsi d'urgenza e per le istruzioni al personale

L'impianto di terra è costituito da:

- un dispersore di terra realizzato con puntazza a croce in acciaio zincato, all'interno di pozzetto ispezionabile, di lunghezza pari a m 2,0;
- il collettore di terra entro il quadro elettrico generale della copertura ad archi il LL;
- collegamento tra l'impianto di terra generale dell'Impianto Sportivo e il collettore di terra del quadro elettrico generale di bassa tensione della copertura ad archi il LL e il dispersore di terra.

La cartellonistica sarà a cura degli incaricati alla sicurezza della Committente.

5 QUADRI ELETTRICI DI B.T.

Il sezionatore Generale di Quadro Esistente (Q_esis) sarà sostituito con un interruttore di tipo automatico magnetotermico.

A valle del nuovo interruttore sarà installato un interruttore automatico magnetotermico a protezione della linea di alimentazione del Quadro Elettrico generale della copertura ad archi il LL (QE_01).

L'interruttore generale del quadro elettrico della copertura ad archi il LL sarà tipo di manovra sezionatore.

Nel dimensionamento di tale sezionatore si è considerata la taratura dell'interruttore a monte che provvederà alla protezione dell'apparecchio derivato (sovracorrenti e corto circuito).

Dal quadro si deriveranno le linee che alimenteranno direttamente gli apparecchi illuminanti, le accensioni, le prese FM, e il Quadro Elettrico Centrale Termica (QE_02) ecc.

L'interruttore generale del quadro elettrico della Centrale Termica sarà tipo di manovra sezionatore e dal quadro si deriveranno le linee che alimenteranno direttamente il Generatore di aria calda e le prese FM.

Tutte le linee in partenza saranno protette da interruttori magnetotermici differenziali.

Gli interruttori differenziali saranno in classe A e AC, come specificato nella documentazione di progetto. La combinazione interruttore automatico - differenziale avrà la protezione magnetotermica installata a monte rispetto alla protezione differenziale.

Per la consistenza dei quadri elettrici consultare la documentazione di progetto allegata alla presente.

6 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE IMPIANTO ELETTRICO

Dai quadri elettrici si deriveranno le linee ai vari impianti di zona, realizzate in **cavo non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi tipo FG7(O)M1-0,6/1kV**.

La distribuzione principale sarà realizzata con tubazioni interrate, si dovranno utilizzare cavidotti in PE (polietilene) flessibile a doppia parete, e pozzetti di derivazione in CLS con chiusino carrabile.

Le polifere interrate saranno predisposte in ambito edile e sono escluse dalle opere elettriche.

Nella palestra la distribuzione dei circuiti dovrà essere realizzata mediante tubazioni in acciaio zincato, es. tipo TAZ, posate a parete complete di scatole di derivazione scatole portapparecchi, raccordi, giunzioni e quant'altro necessario per la realizzazione dell'impianto in esecuzione a parete un grado di protezione $\geq$ IP55.

Nel locale quadri la dorsale portacavi sarà realizzata con canale **con coperchio** in acciaio zincato verniciato, completo di setto separatore per la posa di circuiti d'impianti funzionanti a tensioni diverse, mentre la distribuzione secondaria sarà realizzata con tubazioni in PVC autoestinguente.

Il canale portacavi sarà posato a mezzo di apposite staffe fissate a soffitto o a parete con tasselli ad espansione. In generale, salvo casi particolari, si dovranno utilizzare staffe di tipo a mensola che consentano la posa e la rimozione di cavi senza doverli infilare.

Per i pezzi speciali delle canaline, quali curve, derivazioni, discese ecc., non saranno utilizzati pezzi realizzati in opera, ma saranno installati accessori costruiti in fabbrica dalla Ditta costruttrice delle canaline stesse.

I cavi saranno posati preferibilmente solo sul fondo, sarà in ogni modo accettato la posa dei cavi su un massimo di due strati..

Nella Centrale Termica la distribuzione sarà realizzata con tubazioni in PVC autoestinguente.

Tutti i cavi di distribuzione e collegamento delle utenze normali saranno di tipo non propaganti l'incendio a norme CEI 20-22.

Tutti i conduttori saranno in rame, di sezione adeguata al carico, secondo la tabella CEI-UNEL 35024/1, idonea a contenere la caduta di tensione entro i valori prefissati (4% massimo dal punto di consegna dell'energia elettrica).

La sezione delle linee principali, sarà dimensionata in base alla potenza richiesta e alla lunghezza della linea stessa, oltre ad essere coordinata con le protezioni a monte in caso di sovraccarico e di guasto.

I cavi saranno di fornitura di primarie Ditte e dotati di Marchio Italiano di Qualità.

Tutte le linee in cavo multipolare, derivate dai singoli quadri locali, saranno complete di conduttore di protezione.

Il conduttore di protezione sarà di colore giallo-verde. Il colore giallo-verde dei cavi non potrà essere utilizzato per nessuna altra funzione e viceversa.

Non sarà possibile utilizzare nastrature o altri sistemi d'identificazione per modificare il colore originale dei cavi.

Il conduttore di colore originale giallo-verde potrà essere utilizzato solamente come conduttore di protezione.

Il conduttore di colore originale Blu potrà essere utilizzato solamente come conduttore di neutro.

All'interno della canalina non saranno eseguite derivazioni sui cavi.

Il raccordo delle canaline di dorsale con i vari impianti, sarà eseguito attraverso tubazioni isolanti portacavi, per ogni circuito.

Le tubazioni, in partenza dalla canalina, si raccorderanno con apposita cassetta di derivazione fissata a parete o alla canalina stessa, dove saranno eseguite tutte le derivazioni. In caso di collegamento molto corto max. 20 cm., il collegamento fra canalina portacavi e cassetta di derivazione potrà essere realizzata con il solo cavo multipolare.

Questo tipo di collegamento dovrà essere realizzato in posizione non a portata di mano, altezza minima dal piano di calpestio $\geq$ a 2,5 m, non accessibile al personale addetto e alla clientela presente.

Le tubazioni di contenimento dei conduttori saranno dimensionate in modo tale da contenere un 40% in più dei conduttori attualmente previsti.

Le cassette di derivazione verranno posate a parete o addossate alle canaline portacavi a seconda dei casi.

In generale le scatole e cassette di derivazione saranno impiegate ogni volta che viene eseguita una derivazione o smistamento di conduttori e ove necessari per garantire la sfilabilità dei conduttori.

Ogni giunzione o derivazione sarà effettuata all'interno delle cassette di derivazione mediante appositi morsetti con vite e calotta in materiale isolante autoestinguente antiurto.

Il collegamento dovrà essere sempre ispezionabile anche senza rimozione dell'isolante, per questo i morsetti dovranno essere dotati di calotta isolante trasparente.

La derivazione dei tubi o dei cavi, dalle cassette di derivazione, sarà eseguita utilizzando dei raccordi tubo/scatola e pressacavi con grado di protezione elevato.

Non saranno accettati raccordi tubo/scatola privi delle ghiera di fissaggio (IP44), e i passacavi da tagliare a misura, IP55.

Le cassette di dorsale potranno essere uniche per i vari circuiti, ma solo se fornite d'opportuni separatori.

I circuiti d'impianti funzionanti a diverse tensioni, saranno separati e segregati tra loro.

Le separazioni all'interno delle cassette saranno realizzate con accessori forniti dal costruttore delle cassette e garantiranno la separazioni previste per le canaline di dorsale.

7 ILLUMINAZIONE ORDINARIA

Nella palestra, per l'illuminazione generale, si prevede l'installazione di 10 proiettori 1785 Astro - simmetrico della Ditta DISANO, in esecuzione per lampade led da 382 W e corredati di griglia di protezione contro gli urti accidentali.

Quattro di questi apparecchi saranno in esecuzione speciale idonea per l'esecuzione di impianti di illuminazione di sicurezza.

L'accensione dell'illuminazione sarà eseguita mediante relè passo-passo installati del Quadro elettrico generale, e comandati da pulsanti installati in campo.

La pulsantiera sarà in esecuzione con custodia in materiale isolante, pulsanti e selettore a chiave per il disinserimento dei comandi.

Nel magazzino è prevista l'installazione di apparecchi illuminati stagni IP65 per lampade LED 2x30W in esecuzione con corpo e schermo in materiale isolante.

Il comando avviene per mezzo di interruttori, deviatori o pulsanti serie civile in custodie portafrutti in materiale isolante da esterno o da incasso.

8 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

La palestra sarà corredata di impianto illuminazione di sicurezza, ad accensione immediata e tutte le porte e i percorsi di uscita saranno segnalati da indicatori luminosi con la scritta o simbolo unificato di uscita di sicurezza.

Quattro degli apparecchi utilizzati per l'illuminazione ordinaria generale saranno, per costruzione, in esecuzione speciale idonea per essere utilizzati in impianti di illuminazione di emergenza di tipo centralizzato, derivati da centrale CPS.

La centrale CPS sarà completa dei circuiti ausiliari necessari, per interagire con i quadri elettrici di zona, per garantirne l'intervento in caso di mancanza rete generale, oppure per l'intervento delle protezioni sul quadro, di zona, adibito all'illuminazione ordinaria.

La centrale sarà fornita completa di batterie ermetiche al piombo atte a garantire autonomia di almeno 60 minuti a pieno carico e ricarica in 12 ore.

L'utilizzo della centrale CPS evita il controllo e la sostituzione periodica degli alimentatori d'emergenza (durata dichiarata dai costruttori 3/4 anni), la sostituzione quando non funzionanti o con l'autonomia ridotta rispetto alle prestazioni iniziali, si limitano, inoltre, le opere di manutenzione delle plafoniere, alla sola pulizia periodica dello schermo dell'apparecchio e l'eventuale sostituzione di lampade non funzionanti.

Inoltre, con l'utilizzo di un soccorritore centralizzato, si è in grado di eseguire le prove di funzionamento e di efficienza a livello centralizzato, e non sulle singole lampade, si può programmare la prova di scarica del soccorritore ad un orario prestabilito in occasione della chiusura dei locali, garantendo la ricarica completa, e quindi l'autonomia, alla ripresa dell'attività produttiva.

La CPS, le batterie e gli apparecchi di illuminazione di emergenza saranno per progettazione e costruzione adatti a soddisfare le prescrizioni delle normative di settore EN 50272-22, EN 50171, EN 50172.

Non saranno accettabili UPS o sistemi che non rispondano per costruzione alle normative sopra riportate.

Gli apparecchi illuminanti saranno alimentati da Centrale per illuminazione d'emergenza, CPS, con cavi tipo resistente all'incendio, FTG10(O)M1-0,6/1kV posati entro tubazioni in acciaio zincato poste a vista.

Le derivazioni dalla dorsale principale all'apparecchio derivato saranno eseguite entro cassette di derivazione dedicate o con setto separatore nei rispetti degli impianti ordinari.

In funzionamento ordinario gli apparecchi saranno alimentati dalla CPS a 230V seguendo le stesse accensioni degli apparecchi dell'illuminazione ordinaria. In caso di mancanza rete e/o intervento protezioni la CPS provvederà a mantenere accesi o accendere i suddetti apparecchi.

In caso di mancanza rete alla CPS, questa erogherà tensione non più in alternata ma in corrente continua. Il driver dell'apparecchio illuminante, riconoscendo la nuova alimentazione ridurrà il flusso luminoso al 60% del totale.

L'illuminazione di sicurezza così realizzata dovrà garantire un livello d'illuminazione non inferiore a 5 lux ad 1 m di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita nel rispetto del DM per gli ambienti sportivi (D.M. 07 agosto 2012).

Le linee di sicurezza derivate dal soccorritore, saranno realizzate con cavi resistenti all'incendio tipo FTG10(O)M1-0,6/1kV CEI 20-45.

All'esterno dell'edificio e in prossimità dello sgancio d'emergenza generale dell'edificio (cabina elettrica), sarà installato un pulsante di sgancio d'emergenza della CPS. La procedura di sgancio dell'UPS è a disposizione dei VV-F e delle squadre di soccorso per togliere completamente tensione all'interno del reparto in oggetto (oltre allo sgancio generale energia elettrica).

Sulle porte, identificate come **uscita di sicurezza** e sulle vie di fuga, saranno installati apparecchi illuminanti di sicurezza riproducenti la scritta "USCITA".

Saranno utilizzati degli apparecchi illuminanti a led e con corpo e schermo in policarbonato, resistenti agli urti.

Questi garantiranno la visualizzazione dell'indicazione di uscita fino a una distanza di 24m.

Esternamente, sulle porte, saranno installati apparecchi illuminanti che saranno utilizzati per l'illuminazione ordinaria che di sicurezza.

Questi saranno tipo per lampade a led e con corpo e schermo in policarbonato. Di notte si accenderanno, e spegneranno, con comando da interruttore crepuscolare e orologio. In caso di mancanza rete e/o intervento delle protezioni si accenderanno o rimarranno accesi al fine di aiutare lo sfollamento ordinato della palestra.

Anche questi apparecchi saranno derivati dalla CPS con le stesse modalità degli apparecchi per l'illuminazione generale.

Tutte le apparecchiature installate per l'illuminazione d'emergenza e di sicurezza saranno complete degli opportuni accessori di fissaggio, sia per quelli installati a parete, che per quelli fissati al soffitto utilizzando, a tal fine, opportune staffe da fornire con l'apparecchio illuminante.

L'appaltatore elettrico dovrà verificare, nei disegni di progetto, il posizionamento delle apparecchiature, e tenerne conto nelle valutazioni economiche. Nulla sarà corrisposto in aggiunta ai prezzi concordati per eventuali oneri di staffaggio aggiuntivo.

9 FORZA MOTRICE

All'interno della copertura ad archi il LL saranno installate n.3 prese di corrente bivalenti 2P+T 10/16 A ad alveoli protetti tipo UNEL o SCHUKO 2p+T 10/16 A.

Sarà installato in cassetta a parete IP44 un interruttore di manovra on-off con spia luminosa cassetta e manopola di regolazione per il comando e la gestione del destratificatore.

Nella centrale termica è prevista l'installazione di prese industriali CEE con interruttore di blocco e fusibile.

Sarà prevista, in derivazioni dal quadro centrale termica, l'alimentazione del Quadro Generatore di calore.

Tutti i circuiti di FM saranno protetti da interruttori automatici magnetotermici differenziali $I_{dn}=0,03$ A posti nel quadro elettrico secondo quanto riportato negli schemi elettrici.

10 IMPIANTO DI RIVELAZIONE FUMI

Nell'edificio in oggetto è prevista l'installazione di un impianto di rivelazione fumi atto alla protezione di tutti i locali ove vi sia la possibilità di produzione di focolai o comunque soggetti a rischio d'incendio e/o formazione di fumo.

Per l'esecuzione di tale impianto, si è fatto riferimento alla Norma UNI 9795 edizione 2013 "*Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendio. Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore e punti di segnalazione manuali*".

Saranno installati dei rilevatori disposti nei locali da proteggere, come indicato sui disegni, integrato con dispositivi manuali (pulsanti).

La definizione d'automatico e la funzione di protezione della vita delle persone e dei beni cui deve assolvere tale impianto, impone l'impiego di apparecchiature e di tipologie d'impianto particolarmente valide sotto il profilo tecnico e affidabili nel tempo.

Per questo, nell'installazione di questi impianti, si dovranno utilizzare esclusivamente **sistemi d'impianto e apparecchiature approvate da un ente d'omologazione ufficiale**.

Nel [Locale quadri elettrici](#), sarà installata la centrale rivelazione fumi tipo convenzionale a 4 zone di rivelazione.

Tutte le apparecchiature di rivelazione, rivelatori e pulsanti, sono collegate alle suddette zone.

I pulsanti avranno zone distinte dai rivelatori, ogni zona avrà al massimo 25 apparecchi.

La consistenza delle zone è desumibile nella documentazione allegata.

Il collegamento tra le apparecchiature e la centrale sarà eseguito in cavo resistente all'incendio per almeno 30 minuti, tipo CEI EN50200 PH30 CEI 20-105, all'interno degli edifici. Per i percorsi interrati saranno utilizzati cavi resistenti all'incendio tipo FTG10(O)M1-0,6/1kV.

La centrale permetterà di riconoscere le zone in allarme attivando le procedure di allarme.

Nel magazzino saranno utilizzati dei rivelatori ottici di fumo analogici di tipo puntiforme.

In prossimità delle uscite e lungo i percorsi di fuga, saranno installati dei **pulsanti d'allarme manuale** di tipo con vetro frontale di protezione da rompere senza l'ausilio d'attrezzi. La distanza tra due pulsanti

d'ogni zona, è tale che ognuno possa essere raggiunto, da ogni punto della zona stessa, con un percorso non maggiore di 30 m.

Entro le zone in oggetto saranno installati degli avvisatori acustici d'allarme i quali interverranno in caso d'allarme della centrale.

Gli avvisatori acustici, saranno collegati alla centrale con cavo tipo resistente agli incendi tipo FTG100M1-0,6/1kV a norme CEI 20-36 / CEI 20-45 (esempio RF31-22). All'interno degli edifici potrà essere usato il cavo per il collegamento dei rivelatori (CEI EN 50200 - PH30 - CEI 20-105).

In caso d'intervento di più rivelatori e/o nel caso accada una determinata situazione prevista nella programmazione della centrale, questa azionerà tutte le sirene d'allarme installate, ed altri eventuali interventi da prevedere in base alle reali esigenze d'utilizzo dell'edificio.

Sarà anche installata una sirena, completa di lampeggiante, esterna all'edificio la quale, interverrà in caso d'allarme generale in qualsiasi ora.

In caso di preallarme e allarme delle singole zone, nei periodi in cui l'edificio rimane non presidiato, o in caso d'anomalia e/o disservizio della centrale, un combinatore telefonico invierà, per mezzo della rete telefonica un messaggio d'allarme alla persona/e incaricate (addetti alla manutenzione, VV-FF, ecc), che sia in grado di attivare una procedura atta ad affrontare la situazione d'emergenza.

Il combinatore sarà dotato di almeno un altro canale di ingresso, collegato al relè di guasto della centrale, atto ad inviare al personale addetto alla manutenzione indicazione della situazione di guasto della centrale.

All'interno dei canali dell'aria sarà installato un rivelatore di fumo per condotte.

Le macchine dell'impianto di condizionamento saranno predisposte per l'arresto d'emergenza da centrale rivelazione fumi. Dalla centrale rivelazione fumi sarà riportato un segnale che, in caso d'allarme incendio, interromperà il funzionamento delle macchine.

Il collegamento alla morsettiera della macchina condizionamento è a carico dell'impiantista meccanico.

Non saranno accettati cavi multipolari posati direttamente a parete senza l'utilizzo di tubazioni di protezione.

L'alimentazione elettrica dell'impianto rivelazione fumi dovrà essere dimensionata in accordo alle norma UNI 9795 (art. 5.6.4.1). La centrale dovrà garantire un'autonomia minima di 24 ore + 30 minuti di funzionamento in caso di mancanza rete e/o intervento protezioni.

11 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra è costituito da un dispersore di terra realizzato con puntazza a croce in acciaio zincato, all'interno di pozzetto ispezionabile, di lunghezza pari a m 2,0.

L'impianto di terra generale dell'Impianto Sportivo, esistente, sarà collegato al collettore di terra entro il quadro elettrico generale della nuova palestra tramite il conduttore si terra del cavo di alimentazione.

Entrambi i collettori saranno collegati al dispersore di terra.

12 DOCUMENTAZIONE FINALE

A fine lavori dovrà esser fornita una completa documentazione as-built degli impianti realizzati.

Tutta la documentazione dovrà essere fornita in n. **3 copie carta** di vario formato oltre ad **una copia su supporto informatico** realizzata con i seguenti programmi:

- per le relazioni e le dichiarazioni dovrà essere utilizzato il programma di videoscrittura WORD
- per le tabelle dovrà essere utilizzato il programma EXCEL

- per gli schemi elettrici e per i disegni planimetrici dovrà essere utilizzato il programma AUTOCAD
- Tutta la documentazione finale dovrà essere firmata dalla Ditta installatrice.

La documentazione finale comprenderà i seguenti documenti:

- Autocertificazione degli impianti completo dei vari allegati così come richiesto dalle leggi vigenti
- Certificati di collaudo dei quadri elettrici
- Certificati di collaudo delle apparecchiature principali forniti dalla Ditte costruttrici
- Schede tecniche per caratteristiche di tutte le apparecchiature e materiali utilizzati sia per l'installazione che per la costruzione dei quadri elettrici
- Schede e verbali di verifica degli impianti elettrici, realizzate prima della messa in funzione degli impianti
- Tabelle cavi di potenza, di comando, di segnale, ausiliari ecc.
- Tabelle di collegamento cavi di potenza, di comando, di segnale, strumentale ecc.
- Documenti di calcolo completi, per linee ecc.
- Disegni di composizione e collegamento eventuali cassette di derivazione o Junction-box in campo
- Disegni planimetrici in pianta e del caso in alzata degli impianti realizzati
- Schemi dei quadri elettrici completi di disegni dimensionali ecc.
- Eventuali schemi a blocchi

Come riportato in precedenza, il presente progetto comprende anche la fornitura di quadri elettrici.

La documentazione dei quadri elettrici previsti dovranno essere completate con i seguenti documenti così come richiesto dalle norme CEI EN:

- Verbale di collaudo
- Verifica termica
- Risultato delle varie prove
- Schema elettrico
- Schema morsettiere
- Disegni disposizione interna quadro
- Disegno fronte quadro
- Distinte materiali per manutenzione
- Manuali per singole apparecchiature installate
- Manuale generale per uso e manutenzione

Tutti i documenti porteranno l'indicazione del contrassegno del Committente con lo spazio per l'eventuale numerazione interna del Committente, questa da concordare. Dovranno inoltre portare il nominativo del Fornitore, il titolo e il numero del disegno dato dal Fornitore e l'indice relativo ad eventuali revisioni.

Sarà cura del Fornitore la realizzazione di documenti che oltre a quanto sopra descritto, fornisca tutti i dati richiesti dalle varie norme e leggi in materia.

Gli schemi elettrici e i vari disegni dovranno essere eseguiti utilizzando la simbologia delle norme CEI in vigore (norme del comitato tecnico CEI -CT3 applicabili)

Gli schemi e le varie tabelle, dovranno essere eseguiti su fogli in formati UNI A4 mentre i disegni planimetrici dovranno essere eseguiti su formati UNI di dimensione massima A0.

I disegni planimetrici dovranno essere preferibilmente realizzati con scala pari a 1:50 o 1:100

I disegni planimetrici dovranno riportare i percorsi passerelle e portacavi in generale, le posizioni delle utenze, le posizioni dei comandi, delle cassette di derivazione, dei vari strumenti ecc. In generale dovranno riportare tutte apparecchiature elettriche presenti.

Le passerelle portacavi dovranno essere completate con le quote di posa rispetto al piano +0,00 m dell'edificio.

Tutte le passerelle portacavi saranno identificate per caratteristiche tecniche e dimensionali, inoltre esse saranno completate con un'apposita siglatura. La sigla corrisponderà a quanto riportato sulle tabelle di posa cavi per definirne l'esatto percorso dei singoli cavi.

Tutte le apparecchiature elettriche in campo riportate sui disegni saranno siglate. La sigla sarà quella utilizzata per identificazione delle apparecchiature in campo, sulle tabelle cavi e su tutta la restante documentazione tecnica ecc.

Vicino alle singole utenze sarà anche riportato il circuito e il quadro elettrico d'appartenenza. Il circuito corrisponderà a quello di derivazione dal quadro elettrico.

13 VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME DI COLLAUDO IMPIANTI

13.1 Verifica provvisoria e consegna degli impianti.

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Stazione appaltante, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo. In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte della Stazione appaltante dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole. Anche qualora la Stazione appaltante non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché, dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori, si proceda alla verifica provvisoria degli impianti. E' pure facoltà della Ditta appaltatrice di chiedere che, nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo. La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizioni di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la previsione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti
- la continuità elettrica dei circuiti
- il grado di isolamento e le sezioni dei condotti
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto
- l'efficienza delle prese di terra

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

Ad ultimazione della verifica provvisoria, la Stazione appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

13.2 Collaudo definitivo degli impianti.

Il collaudo definitivo deve iniziare entro il termine stabilito dal capitolato speciale d'appalto ed, in difetto, non oltre sei mesi dalla data del certificato d'ultimazione dei lavori. Il collaudo definitivo dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel capitolato speciale d'appalto, tenuto conto di eventuali modifiche concordate in sede di aggiudicazione dell'appalto stesso.

In particolare, nel collaudo definitivo dovranno effettuarsi le seguenti verifiche:

- a) che siano state osservate le norme tecniche generali
- b) che gli impianti ed i lavori siano corrispondenti a tutte le richieste e preventive indicazioni, inerenti lo specifico appalto, precisate dalla Stazione appaltante nella lettera d'invito alla gara o nel disciplinare tecnico a base della gara, purché siano confermate nel progetto - offerta della Ditta aggiudicataria e purché non siano state concordate delle modifiche in sede d'aggiudicazione dell'appalto.
- c) che gli impianti ed i lavori siano del tutto corrispondenti alle indicazioni contenute nel progetto - offerta, purché non siano state concordate delle modifiche in sede di aggiudicazione dell'appalto.
- d) che gli impianti ed i lavori corrispondano inoltre a tutte quelle eventuali modifiche concordate in sede d'aggiudicazione dell'appalto.
- e) che i materiali impiegati nell'esecuzione degli impianti, dei quali siano stati presentati i campioni, siano corrispondenti ai campioni stessi.
- f) inoltre nel collaudo definitivo dovranno ripetersi i controlli prescritti per la verifica provvisoria, per accertare:
 - lo stato di isolamento dei circuiti
 - la continuità elettrica dei circuiti

- il grado di isolamento e la sezione dei conduttori
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto
- l'efficienza delle prese di terra
- il corretto funzionamento delle protezioni differenziali

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

A maggior ragione, gli anzidetti accertamenti prescritti per la verifica provvisoria dovranno effettuarsi in sede di collaudo definitivo, qualora la verifica provvisoria non abbia avuto luogo o sia stata solo parzialmente eseguita. Anche del collaudo definitivo sarà redatto regolare verbale.

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

- a) Per le prove di funzionamento e rendimento delle apparecchiature e degli impianti, prima di iniziare, il collaudatore dovrà verificare che le caratteristiche della corrente di alimentazione, disponibile al punto di consegna (specialmente tensione, frequenza e potenza disponibile) siano conformi a quelle previste nel capitolato speciale d'appalto e cioè è quelle in base alle quali sono stati progettati ed eseguiti gli impianti.

Qualora le anzidette caratteristiche della corrente d'alimentazione (se non prodotta da centrale facente parte nell'appalto) all'atto delle verifiche e del collaudo non fossero conformi a quelle contrattualmente previste, le prove dovranno essere rinviate a quando sia possibile disporre di corrente d'alimentazione delle caratteristiche contrattualmente previste, purché ciò non implichi dilazione della verifica provvisoria o del collaudo definitivo superiore ad un massimo di 15 giorni.

Nel caso vi sia al riguardo impossibilità da parte dell'Azienda elettrica distributrice o qualora la Stazione Appaltante non intenda disporre per modifiche atte a garantire un normale funzionamento degli impianti con la corrente di alimentazione disponibile, sia le verifiche in corso d'opera, sia la verifica provvisoria ad ultimazione dei lavori, sia il collaudo definitivo, potranno ugualmente aver luogo, ma il collaudatore dovrà tener conto, nelle verifiche di funzionamento e nella determinazione dei rendimenti, delle variazioni delle caratteristiche della corrente disponibile per l'alimentazione, rispetto a quelle contrattualmente previste e secondo le quali gli impianti sono stati progettati ed eseguiti.

- b) Per le verifiche in corso d'opera, per quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e per il collaudo definitivo, la ditta appaltatrice è tenuta, a richiesta della Stazione appaltante, a mettere a disposizione normali apparecchiature e strumenti adatti per le misure necessarie, senza poter per ciò accampare diritti a maggiori compensi.
- c) Se in tutto o in parte gli apparecchi utilizzatori e le sorgenti di energia, non sono inclusi nelle forniture comprese nell'appalto, spetterà alla Stazione appaltante di provvedere a quelli di propria spettanza, qualora Essa desideri che le verifiche in corso d'opera, quella provvisoria ad ultimazione dei lavori e quella di collaudo definitivo, ne accertino la funzionalità.
- d) Ad ultimazione delle verifiche e di collaudi dovranno essere compilati appositi moduli di collaudo riproducenti tutte le prove e le verifiche effettuate. I vari moduli dovranno essere concordati con la stazione appaltante e, dovranno essere controfirmati da entrambi, cioè dalla Ditta appaltatrice e dalla stazione appaltante.

14 LAVORI SUPPLEMENTARI

- Il lavoro sarà commissionato a "corpo" e saranno a carico della ditta appaltatrice tutti i lavori necessari per l'esecuzione di un corretto montaggio anche se non espressamente richiesti alla Committente.
- Nessun supplemento di costo potrà essere riconosciuto se non giustificato da modifiche e/o aggiunte espressamente richieste per iscritto dal responsabile progettazione della Committente.

15 SICUREZZA E RESPONSABILITA'

L'appaltatore si assume la piena e completa responsabilità di una corretta esecuzione del montaggio in generale e delle sue singole parti:

- caratteristiche tecniche
- prescrizioni e norme da rispettare.
- la responsabilità dell'appaltatore si intende estesa a tutti i lavori eseguiti dalle sue maestranze e a tutto il materiale di sua fornitura.
- durante i montaggi dovranno essere rispettate le consegne di sicurezza in uso nel complesso e cantiere della Committente.
- per quanto riguarda la prevenzione infortuni, la disciplina del personale ecc. occorre attenersi a quanto prescritto nelle norme attualmente in vigore.
- Prima dell'inizio dei lavori la Ditta Appaltatrice dovrà presentare un "Piano di Sicurezza" per le attività previste nel presente progetto. Il piano di sicurezza dovrà comprendere l'analisi dei rischi generali derivanti dall'attività di costruzione d'impianti, con relativi rimedi e sistemi di protezione sia individuali sia collettivi e organizzativi. Dovrà inoltre individuare i principali rischi non strettamente connessi all'attività impiantistica generale, ma comunque presenti nell'ambiente di lavoro in cui dovranno operare i vari addetti. Rischi derivanti dall'attività di cantiere normale e dall'attività che si svolge normalmente entro il complesso in cui si va ad operare. Per questo il piano di sicurezza complessivo dovrà essere confrontato con il responsabile della sicurezza delegato dal Committente.

16 CLAUSOLE

- Per accertata discrepanza nei montaggi da voi eseguiti, emersa durante o a termine l'esecuzione dei montaggi, sarà Vs.cura il rifacimento del montaggio stesso, senza comportare oneri aggiuntivi per la committente.
- Tutta la documentazione allegata alla richiesta d'offerta, dovrà ritornare insieme alla Vs. offerta economica.
- Al termine del lavoro ci rilascerete una dichiarazione scritta di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme di cui DM 37/08 e delle relative norme CEI.
- Al termine del lavoro ci riconsegnerete una copia dei disegni con le modifiche costruttive riportate e con la scritta "AS BUILT".

17 NOTE DI CARATTERE GENERALE

La documentazione allegata, progetto per richiesta d'offerta, è descrittiva ma non esaustiva, poiché può **essere integrata e/o modificata in aumento o detrazione** da parte del Committente durante il lavoro di costruzione.

La documentazione dovrà essere sviluppata per la costruzione, da parte dell'impresa elettrica, nelle parti che fossero incomplete per modifiche avvenute alla tipologia degli impianti previsti in fase di progetto. la documentazione realizzata dovrà essere trasmessa alla D.L. per approvazione.

Prima della compilazione dei documenti economici definitivi, da parte dell'Appaltatore dovranno essere presi accordi con il Committente per la definizione completa degli impianti da realizzare.

18 SPECIFICHE TECNICHE RELATIVE AI MONTAGGI ELETTRICI

18.1 Scopo

Scopo della seguente specifica è di dettare i criteri generali per l'esecuzione dei montaggi di apparecchiature, componenti e collegamenti elettrici.

18.2 Prescrizione legislativa e normativa

Nell'esecuzione degli impianti elettrici si dovranno seguire le disposizioni di legge e le norme specifiche.

Per gli impianti elettrici si dovranno seguire tutti le leggi e normative vigenti in materia.

Il rispetto delle norme CEI è inteso complessivamente cioè non solo degli impianti ma anche nei singoli componenti.

18.3 Normativa di riferimento

Le norme di riferimento sono quelle emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano il cui rispetto assicura l'assolvimento della legge 1/3/68 n.186 la quale prevede che "tutti i materiali, le apparecchiature, i macchinari, le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici devono essere realizzati e costruiti a regola d'arte.

In particolare gli impianti elettrici devono soddisfare tutte le leggi, decreti e circolari vigenti.

18.4 Qualità dei materiali

I materiali dovranno essere di ottima qualità e dovranno assicurare le caratteristiche per i quali sono costruiti.

I materiali riguardanti gli impianti elettrici devono possedere, se esistenti per il tipo di apparecchiatura, il marchio di qualità (I.M.Q.). In ogni caso dovranno essere rispondenti alle norme CEI specifiche e dove queste non esistenti, alle norme IEC o ad equivalente norma europea.

18.5 Esplicazioni aggiuntive

a) La presente Specifica ha per oggetto la definizione delle modalità basilari che debbono essere seguite nella esecuzione degli impianti elettrici e di strumentazione.

Si intendono per impianti elettrici tutti gli impianti di produzione, trasformazione, distribuzione dell'energia elettrica, illuminazione, comunicazione, messa a terra, e di automazione elettrica degli impianti di processo e, in generale, tutti quegli impianti che utilizzano energia elettrica.

b) La presente specifica generale è applicabile a qualsiasi tipo di impianto da realizzare in qualsiasi località e condizione.

c) Quanto specificato nel presente documento deve essere puntualmente seguito salvo deroghe o diverse specificazioni.

d) La presente specifica definisce inoltre gli oneri (in prestazioni e forniture) per dare il lavoro di montaggio elettrico e di strumentazione finito a regola d'arte e come tale collaudato.

e) Le prescrizioni tecniche indicate nella presente Specifica pur essendo normative, lasciano l'Installatore pienamente responsabile di tutte le conseguenze derivanti dalla costruzione di opere a lui affidate essendo a suo carico l'obbligo di segnalare alla "Committente" le discrepanze eventualmente riscontrate tra i "DOCUMENTI CONTRATTUALI" e le prescrizioni delle Norme di cui al paragrafo seguente.

- f) Quanto specificato nel presente documento deve intendersi quale complemento ed integrazione alle Norme e Leggi relative all'esecuzione degli impianti elettrici e di strumentazione in vigore alla data di stipulazione del contratto nel paese in cui l'impianto viene realizzato.
- g) Qualora durante la realizzazione dei lavori dovessero sopraggiungere variazioni a Norme e Leggi relative all'esecuzione degli impianti elettrici e di strumentazione è fatto obbligo all'Installatore di segnalare dette variazioni alla D.L. e concordare con quest'ultima le eventuali azioni da intraprendere.

Per l'impianto di strumentazione si intende:

- il montaggio in campo degli strumenti di qualsiasi tipo ;
- tutti i collegamenti per la trasmissione di segnali di misura, regolazione, allarmi, blocco sia pneumatici che elettrici fra gli strumenti in campo ed i centri di controllo;
- l'installazione di quadri ed armadi di controllo e loro connessioni, fino a rendere tutti i sistemi perfettamente funzionanti secondo il progetto e le prestazioni garantite dai fornitori della strumentazione.

18.6 MODALITA' DI ESECUZIONE DI LAVORI SPECIFICI

18.6.1 Generalità

- a) Le prescrizioni oggetto di questo capitolo servono a definire le modalità da seguire per una corretta realizzazione di determinati tipi di lavori per la conservazione degli impianti o apparecchiature fino alla consegna degli impianti.
- b) Quanto descritto si applica anche ad impianti o apparecchiature diverse ma assimilabili a quelle oggetto dei seguenti paragrafi.
- c) In aggiunta alle norme di cui agli articoli precedenti, i requisiti per una corretta installazione dei materiali, la qualità delle opere ed operazioni da seguire, le operazioni di manutenzione ordinaria da mettere in atto per una perfetta conservazione dei materiali prima, durante e dopo i montaggi, sono indicati nei capitoli seguenti relativi a Modalità di esecuzione di Lavori Specifici.

18.6.2 Posa tubazioni e passerelle portacavi impianti elettrici

Tubazioni

Quanto segue definisce le modalità di esecuzione e lavorazione di tubo utilizzato per la realizzazione di condotto portacavi elettrici.

Per una corretta posa delle tubazioni:

- I raggi di curvatura dei tubi non debbono essere inferiori a 12 volte il diametro esterno del tubo.
- Le giunzioni delle tubazioni portacavi dovranno essere effettuate interponendo un composto di bloccaggio, in modo da raggiungere la tenuta stagna.
- Tutte le tubazioni saranno piegate esclusivamente a freddo mediante l'uso di appropriate attrezzature.
- Le tubazioni portacavi non dovranno correre parallelamente a linee o superfici ad elevata temperatura.
- Sarà mantenuta una distanza di almeno 30 cm. da esse, o saranno previsti mezzi adeguati per evitare il riscaldamento delle tubazioni.
- Le tubazioni che abbiano le estremità libere dovranno essere tappate adeguatamente per evitare infiltrazioni di acque o corpi estranei.

- Tutte le tubazioni posate a parete dovranno essere adeguatamente ancorate alle strutture o supporti adiacenti.
- Nei tratti orizzontali la distanza tra i supporti delle tubazioni dovrà essere tale da evitare la flessione delle tubazioni stesse.
- I lavori di staffaggio dovranno procedere di pari passo con i lavori di montaggio delle tubazioni onde rendere definitiva la posa in opera delle tubazioni al momento della loro installazione.
- Non è ammesso il montaggio di manicotti scorrevoli.
- Raccordi a tre pezzi saranno provvisti onde permettere un agevole montaggio dell'impianto in caso di necessità.
- Onde facilitare la sfilabilità dei cavi e conduttori elettrici non è ammessa la posa di curve prefabbricate che non rispettino i raggi di curvatura minimi specificati.
- Le scatole di derivazione o infilaggio saranno orientate in modo che sia facile la rimozione dei coperchi e che questo sia in posizione tale da evitare l'infiltrazione di acqua e altri elementi.

Passerelle portacavi

Le passerelle saranno di diversa tipologia a seconda del luogo di installazione e del tipo di impianto.

I punti di sostegno sia delle passerelle che delle canalette saranno in quantità adeguata al carico ed alle sollecitazioni previste.

Le curve e gli spostamenti delle passerelle e delle canalette saranno sempre dolci e tali da non sollecitare i cavi con curve più strette di quelle previste dal costruttore dei cavi.

Le passerelle e le canalette che corrono sovrapposte saranno tenute ad una distanza dipendente dalla larghezza delle stesse e comunque tale da garantire una facile posa dei cavi (min. 20 cm.).

Tutte le passerelle, salvo diverse disposizioni saranno provviste di coperchi adatti a proteggere i cavi da danneggiamenti meccanici, gocce di saldatura, ecc. Essi saranno fissati in modo tale da non essere rimossi dal vento o altri eventi; oltre al sistema di fissaggio previsto dal costruttore, essi saranno fissati, nelle parti esterne, con reggette di plastica avvolgente del tipo usato per i cablaggi.

È prescritto l'uso di bulloneria zincata a caldo per l'accoppiamento delle parti componenti il sistema di distribuzione delle passerelle. Non sono accettati bulloni privi di trattamento anticorrosivo.

18.6.3 Posa e collegamento cavi elettrici

Generalità

Quanto segue, definisce le modalità da seguire per la posa di cavi elettrici di qualsiasi tipo ed in qualsiasi condizione di posa.

Specifiche particolari, alle quali si rimanda, forniranno particolari relativi a modalità di posa per i casi specifici.

Quanto segue è a completamento delle Norme menzionate in precedenza, e definisce i requisiti minimi che debbono essere soddisfatti durante l'esecuzione delle opere in oggetto.

Requisiti generali

- I cavi e conduttori elettrici devono essere posati, lavorati e terminati in accordo con le vigenti Norme, nonché in accordo con le prescrizioni e raccomandazioni del Fornitore. I cavi telefonici e per la comunicazione saranno posati secondo le istruzioni della Compagnia dei Telefoni avente giurisdizione nella zona in cui gli impianti sono montati. I materiali impiegati dovranno anche essere

in accordo con tali istruzioni e prescrizioni e sarà effettuata verifica in tal senso prima della loro installazione.

- Le modalità d'installazione riguardanti il tiro massimo, il raggio minimo di curvatura, la cura particolare da riservare ai cavi non provvisti di guaine resistenti, devono essere quelle descritte nelle istruzioni dei fornitori dei cavi.
- I cavi saranno posati entro apposite canalizzazioni; giunzioni saranno effettuate solo se previste sui disegni e se, in caso di necessità, approvate dalla Direzione lavori.
- Eventuali muffole di giunzione per cavi saranno realizzate entro pozzetti e cassette, utilizzando metodi, mezzi ed accessori suggeriti dai fornitori dei cavi elettrici, ed opportunamente segnalate. Non sono ammesse giunzioni su cavi multiconduttori di comando e segnalazione. Quando necessario, queste saranno eseguite in opportune cassette di giunzione.
- In corrispondenza di muffole o cassette di giunzione e derivazione, il cavo sarà posato lasciando lunghezza in eccesso su entrambi i lati per permettere il rifacimento della giunzione in caso di necessità.
- Il percorso dei cavi elettrici dovrà evitare per quanto possibile parallelismi ravvicinati con linee di processo calde o tubazioni di elementi infiammabili e mantenersi ad una distanza conveniente da esse per quanto possibile.
- Ove impossibile, adeguate misure debbono essere poste in opera per evitare l'influenza negativa delle linee stesse.
- Le estremità dei cavi rimasti sulle bobine debbono essere sempre protette con mezzi adeguati ad evitare infiltrazioni di acqua e deterioramento dei conduttori ed isolanti. I cavi con isolanti igroscopici debbono avere sempre le estremità sigillate con mezzi adeguati al tipo di cavo.
- Le lunghezze dei cavi indicate sugli elaborati sono orientative quali misurabili sui disegni di progetto e solo a scopo d'approvvigionamento. L'Installatore è tenuto a misurare le lunghezze effettive lungo il percorso e solo dopo di ciò, dovendo effettuare tagli preventivi, provvedere al taglio dei cavi.

Identificazione cavi e conduttori

- Ogni cavo posato dovrà essere contrassegnato con la sigla risultante dalle tabelle cavi. Detti contrassegni dovranno essere riportati su targhette metalliche o di plastica, dovranno essere indelebili e fissati al cavo in maniera permanente.
- Tipo di targhetta e modalità di fissaggio ai cavi dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.
- I contrassegni di cui sopra dovranno essere ubicati alle due estremità e:
 - in ogni pozzetto di infilaggio eventuale
 - agli estremi del cavo
- E' richiesta il contrassegno del cavo in corrispondenza degli attacchi utenze colonnine di comando ecc.
- Nel collegamento dei conduttori deve essere rispettata la corrispondenza ed il codice dei colori in base alle Norme applicabili.
- Nelle terminazioni e giunzioni di cavi elettrici, ogni conduttore deve essere contrassegnato.
- Il contrassegno deve essere quello del morsetto a cui il filo è collegato. Il contrassegno deve essere realizzato mediante anellini di plastica o mezzi simili approvati dalla Direzione Lavori.

Collegamento conduttori elettrici

- Conduttori flessibili da collegare a morsettiere debbono essere corredati da terminali a compressione con il corpo isolato.
- Giunzioni volanti entro scatole di derivazione debbono essere eseguite mediante adeguati morsetti isolati. Non sono ammesse giunzioni isolate con nastri isolanti.
- Sono proibite terminazioni di conduttori con capicorda a saldare con stagno o altre saldature dolci.
- Il capocorda deve essere adatto al tipo di cavo ed al tipo di connessione da realizzare. I capicorda sono generalmente del tipo a compressione, solo in casi eccezionali capicorda con serraggio del conduttore mediante bulloni.
- Prima del collegamento ogni conduttore deve essere provato per controllarne il grado di isolamento e la continuità.

Spaziatura dei cavi

I documenti di progetto forniscono elementi per una corretta spaziatura dei cavi elettrici. Qui di seguito sono indicati alcuni criteri a carattere generale.

- Per distanza tra due cavi s'intende la distanza tra le due superfici esterne.
- I cavi di comando o segnalazione a tensione di rete o, in senso generale, quando non esistono né problemi di riscaldamento né problemi d'interferenze elettromagnetiche, possono essere posati senza alcuna spaziatura.
- I cavi di comando possono essere posati senza spaziatura rispetto al cavo di potenza del relativo utente. L'eventuale spaziatura richiesta tra cavi di potenza non tiene conto della presenza dei cavi di comando.
- Non è richiesta spaziatura tra cavi di potenza colleganti utenti che funzionino uno come riserva dell'altro o degli altri.

18.6.4 Montaggio quadri di distribuzione energia elettrica

Generalità

Quanto segue definisce le modalità da seguire per il montaggio di quadri di distribuzione di energia elettrica di tipo prefabbricato a qualsiasi livello di tensione e di qualsiasi tipo, e definisce i minimi requisiti che debbono essere soddisfatti durante l'esecuzione delle opere e per la conservazione delle stesse fino alla consegna definitiva dell'impianto.

Norme generali

- Il montaggio non include mai modifiche di qualsiasi genere rispetto a quanto fornito dal costruttore o eventuali riparazioni.
- L'installatore è responsabile della corretta esecuzione, delle opere di posa dei ferri di base dei quadri elettrici.
- Tutti i componenti dei quadri spediti separatamente debbono essere identificati e riassimati. Questo si applica a elementi verticali modulari ed a elementi di partenze e/o arrivi in esecuzione estraibile.
- Gli elementi estraibili dovranno essere controllati onde garantire il perfetto funzionamento dei meccanismi di scorrimento, comandi e blocchi meccanici dei movimenti. Dovranno essere eseguite eventuali regolazioni dagli organi predisposti.
- Dovrà essere eseguito un controllo a tappeto del serraggio di tutti i bulloni del sistema di barre e derivazioni. I bulloni e serraggi controllati dovranno essere marcati con opportune vernici.

- Dovrà essere eseguito un controllo accurato del serraggio di tutte le connessioni dei circuiti ausiliari interni al quadro.
- Dovrà essere controllata la presenza e la rispondenza di tutte le valvole fusibili ai requisiti dei documenti contrattuali.
- Dovrà essere controllata la possibilità di eseguire normalmente tutte le operazioni successive necessarie a portare il quadro pronto alla messa in servizio quali, ad esempio, la terminazione e connessione dei cavi.
- Tutti gli accessori ed attrezzi di manovra e manutenzione dei quadri debbono essere raccolti ed amministrati a cura dell'Installatore per essere consegnati a fine lavori.
- Deve essere installato a cura dell'Installatore l'eventuale telaio di sostegno dei vari attrezzi fornito dal costruttore.
- Dovrà essere eseguita la sigillatura di tutte le asole di passaggio cavi tra interno ed esterno del quadro secondo le istruzioni fornite con i documenti di progetto.

18.6.5 Manutenzione ordinaria dei quadri elettrici di distribuzione di energia elettrica

- Dopo un collaudo preliminare dei circuiti relativi, debbono essere messi in servizio gli eventuali riscaldatori anticondensa alimentandoli anche con mezzi provvisori. Saranno di conseguenza predisposti mezzi e cartelli monitori della presenza di tensione sui relativi circuiti, in rispetto delle vigenti Norme antinfortunistiche.
- E' compito dell'Installatore limitare l'accesso alle apparecchiature, al personale responsabile, provvedendo tutti i mezzi necessari. Ciò non deve limitare la libertà di movimento ed accesso dell'incaricato della Direzione Lavori.
- E' compito dell'Installatore assicurarsi che durante il periodo di montaggio e dopo il completamento di questo fino alla consegna delle apparecchiature, l'eventuale impianto di riscaldamento anticondensa sia normalmente alimentato.
- L'Installatore dovrà effettuare quelle operazioni di manutenzione ordinaria suggerite dai fornitori ed atte a conservare le apparecchiature fino al momento della consegna definitiva o messa in servizio degli impianti.

18.6.6 Modalità e norme d'esecuzione di verifiche, prove, tarature e collaudi impianti elettrici

Generalità

- Gli impianti elettrici, le relative apparecchiature ed in generale, qualsiasi installazione che sia stata completata e sia pronta ad entrare in servizio, deve essere sottoposta a certe prove che confermino la perfetta funzionalità di ogni componente e dell'insieme.
- E' previsto che dette prove possano essere eseguite non appena l'impianto sia stato completato, indipendentemente dalla data di entrata in servizio. Ciò per diluire nel tempo l'esecuzione delle prove e per soprattutto evidenziare in anticipo eventuali difetti o errati funzionamenti e quindi dare tempo alle relative riparazioni.
- L'Installatore redigerà un programma di massima delle prove, che sottoporrà all'approvazione della Direzione Lavori. Variazioni al programma apportate dovranno essere comunicate tempestivamente all'Installatore, alla Direzione Lavori e con questa concordate onde evitare problemi ove specialmente vengano coinvolti "Terzi".

- In ogni caso l'Installatore confermerà per iscritto, secondo modalità da definire con congruo anticipo con la Direzione lavori le date di inizio delle singole prove, onde permettere alla Direzione Lavori l'approntamento di mezzi, personale ed istruzioni di sua competenza.
- Tutte le prove che hanno per scopo di confermare la idoneità dell'impianto o di suoi componenti ad entrare in esercizio, debbono essere eseguite come sarà definito dalla Direzione Lavori.
- L'Installatore è libero di eseguire quelle prove preliminari che non possono danneggiare le apparecchiature. Tali prove dovranno essere però ripetute ove non eseguite alla presenza di incaricati del Committente. Ove per l'esecuzione di prove preliminari l'Installatore debba mettere per la prima volta sotto tensione apparecchiature, dovrà chiedere ed ottenere permesso specifico dalla Direzione Lavori secondo modalità che saranno definite sul luogo.
- Le prove preliminari per verificare l'accettabilità del materiale o quelle eseguite nel corso del lavoro per verificare lo stato di manutenzione dei materiali in cui si fa menzione nelle Modalità di Esecuzione dei Lavori, non possono in nessun caso essere utilizzate come prove di collaudo di accettazione.
- Qualora l'impianto o l'apparecchio non entri in servizio o non venga consegnato immediatamente dopo l'esecuzione delle prove, al momento dell'effettiva messa in esercizio della consegna definitiva dell'impianto dovranno essere eseguite delle prove supplementari di verifica che, nel tempo intercorso dalle prove ufficiali, nulla è intervenuto a modificare la funzionalità e la perfetta efficienza dell'impianto stesso e dei suoi componenti.

L'Installatore s'impegna ad eseguire queste prove supplementari a richiesta della Direzione Lavori nella qualità e quantità necessarie ad esse saranno compensate secondo modalità da concordare al momento con la Direzione Lavori stessa, potendo queste rivestire carattere di eccezionalità.

- Opportune cautele dovranno essere messe in atto a cura e carico dell'Installatore, previa approvazione della Direzione Lavori, per conservare l'integrità degli impianti prima della loro entrata in servizio. Queste cautele potranno estrinsecarsi orientativamente in:
 - etichettature opportune delle apparecchiature collaudate
 - emissione di permessi di lavoro per l'esecuzione di opere interessanti apparecchi collaudati
 - chiusura dei locali ove siano installate apparecchiature collaudate
- L'installatore dovrà inoltre realizzare uno studio dei valori di taratura delle protezioni di media e bassa tensione tale da garantire il coordinamento e la selettività degli impianti. Tali valori di taratura dovranno essere impostati sulle relative apparecchiature e riportati in modo scritto sugli elaborati.

18.6.7 Modalità di esecuzione delle prove e dei collaudi

- In aggiunta a quanto specificato nelle Norme di cui ai punti precedenti relativamente alla qualità e quantità delle prove e/o collaudi da eseguire per l'accettazione degli impianti, la minima quantità, le modalità e le procedure di esecuzione delle prove e/o dei collaudi ed i requisiti minimi per ogni tipo di prova sono indicati nei capitoli di specifiche apparecchiature.
- In generale le prove consistono in operazioni di controllo dello stato fisico dei materiali, di rispondenza alle prestazioni specificate nei documenti di progetto, in operazioni di montaggio e rimontaggio di componenti non fissi, e nella esecuzione di prove di collaudo funzionale ed operativo.
- Apparecchiature o parti di impianto predisposte operativamente per funzionare connesse con altre apparecchiature debbono essere provate insieme a queste ultime per garantire il perfetto funzionamento dell'insieme. Per esempio compongono un unico sistema da provare contemporaneamente l'avviatore di un motore, i relativi cavi di collegamento ed il motore stesso.

- I risultati di tutte le prove debbono essere riportati, a cura dell'Installatore su appositi formati da fornire a cura dell'Installatore stesso e da approvare a cura della Direzione Lavori.

Detti risultati dovranno essere catalogati, raccolti ed aggiornati a cura dell'Installatore che dovrà consegnarne quattro copie alla Direzione Lavori unitamente al verbale riassuntivo attestante che ogni collaudo e prova è stata eseguita in accordo con quanto richiesto.

- Tutte le prove saranno eseguite da personale specializzato dell'Installatore e a carico dell'Installatore.

Un elenco con qualifiche di detto personale dovrà preventivamente essere sottoposto all'approvazione della Direzione Lavori che si riserva il diritto di giudicare le qualità e le quantità.

- Tutte le prove saranno eseguite con strumenti ed apparecchiature forniti dall'Installatore. Un elenco di questi strumenti sarà fornito preventivamente per un giudizio di qualità alla Direzione Lavori.

Resta in ogni caso inteso che l'Installatore dovrà in ogni caso fornire strumenti ed accessori adatti alle specifiche prove da effettuare.

- L'Installatore fornirà inoltre tutti quegli accessori e metterà in atto tutti quegli accorgimenti perché le prove possano effettuarsi in sicurezza specialmente durante i periodi in cui altro personale svolgente altre attività può essere presente nell'area nella quale si svolgono le prove stesse.
- I valori minimi delle misure risultanti dai collaudi saranno in accordo con le istruzioni dei fabbricanti delle apparecchiature con le Norme relative, e con quelli eventualmente stabiliti nei "DOCUMENTI CONTRATTUALI".
- Le misure che daranno risultati inferiori al 25% rispetto alla media di misure su impianti o apparecchiature simili a quelle in questione, saranno sottoposte alla Direzione Lavori per l'approvazione specifica anche nel caso che esse siano migliori dei valori minimi accettabili.
- Nel caso che le prove diano esiti negativi, l'Installatore è tenuto ad effettuare le opportune riparazioni nel caso che i difetti riscontrati siano imputabili a difetti di installazione o a materiali forniti dall'Installatore.

A riparazioni effettuate, i relativi collaudi saranno ripetuti.

Norme di collaudo

I collaudi saranno eseguiti rispettando i requisiti delle Norme vigenti.

18.7 PROVE DI ISOLAMENTO

18.7.1 Premessa

La misura della resistenza d'isolamento è una prova che si effettua generalmente dopo aver terminato i controlli per il completamento meccanico e prima di iniziare le prove di funzionamento o d'avviamento.

Dal controllo fra valori della resistenza di isolamento misurati dopo il montaggio si può avere un'indicazione utile dello stato di conservazione dei componenti dell'installazione e costituisce una verifica che gli stessi non abbiano subito danni durante le operazioni di imballaggio, trasporto, immagazzinaggio, prelievo dal magazzino e montaggio.

18.7.2 Valori minimi prescritti (Norme CEI 64-8/6, 61.3.3)

Tensione nominale del circuito (V)	Tensione di prova c.c.	Resistenza di Isolamento
---------------------------------------	---------------------------	-----------------------------

	(V)	(M Ω)
SELV e PELV	250	$\geq 0,25$
Fino a 500 V, compreso FELV	500	$\geq 1,0$
Oltre 500 V	1000	$\geq 1,0$

18.7.3 Certificati d'esecuzione controlli e prove

Per i controlli esecutivi devono essere compilati certificati di esecuzione prove, che saranno controfirmati per accettazione dalla committente ad operazioni terminate con risultati positivi.

I certificati d'esecuzioni controlli e prove dovranno essere rilasciati alla Committente.

18.8 PROVA DI FUNZIONAMENTO DISPOSITIVI DI PROTEZ. DIFFERENZIALE

18.8.1 Premessa

La prova delle apparecchiature differenziali è una prova che si effettua prima di iniziare le prove di funzionamento o d'avviamento.

Questa prova, consiste nel verificare che i dispositivi a corrente differenziale siano stati installati o regolati in modo appropriato e che conservino nel tempo le proprie caratteristiche.

Una verifica che accerti le funzioni di protezione per le quali il dispositivo differenziale è installato deve provare che ogni interruttore differenziale intervenga con una corrente differenziale di valore uguale al cento per cento della sua corrente differenziale nominale (I_{dn}).

18.8.2 Tempo d'intervento dei dispositivi di protezione a corrente differenziale

Si deve verificare che il tempo d'intervento non superi i limiti ammessi dalla norma impianti ed illustrati nei paragrafi seguenti.

18.8.3 Tempo massimo d'interruzione per i sistemi TT

Per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi d'interruzione a corrente differenziale di tipo S in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale. Per ottenere la selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo d'interruzione non superiore a 1 s (CEI 64-8, art. 413.1.4.2).

18.8.4 Tempo massimo d'interruzione per i sistemi TN nei circuiti terminali

U0 (V)	Tempo di interruzione (s)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
>400	0,1

- a) U_0 = Tensione nominale in c.a. valore efficace tra fase e terra;
- b) I tempi massimi di interruzione indicati nella tabella si applicano ai circuiti terminali protetti con dispositivi contro le sovracorrenti aventi corrente nominale o regolata che non supera 32A. Tempi di interruzione convenzionali non superiori a 5 s sono ammessi per i circuiti diversi da quelli appena descritti.

18.8.5 Certificati d'esecuzione controlli e prove

Per i controlli esecutivi devono essere compilati certificati di esecuzione prove, che saranno controfirmati per accettazione dalla committente ad operazioni terminate con risultati positivi.

I certificati d'esecuzioni controlli e prove dovranno essere rilasciati alla Committente.

18.9 MISURA DELL'IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO (Z_s) NEI SISTEMI TN"

18.9.1 Premessa

La misura dell'impedenza dell'anello di guasto è una prova che si effettua prima di iniziare le prove di funzionamento o di avviamento.

Questa prova deve essere eseguita con strumentazione adeguata in grado di garantire l'effettiva rilevazione del valore dell'impedenza del circuito (e non solo del valore della resistenza) e di rilevare valori di impedenza molto piccoli.

Per i quadri generali di BT i valori da rilevare risultano molto piccoli, è quindi necessario adoperare strumenti con precisione e risoluzione adeguata ai bassi valori da misurare.

18.9.2 Prove e collaudi

La misura dell'impedenza dell'anello di guasto (Z_s) deve essere effettuata con una corrente a frequenza uguale a quella nominale del circuito.

Devono essere escluse dalla misura tutte le utenze provviste di protezione differenziale.

La misura dell'impedenza dell'anello di guasto (Z_s) deve verificare che le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato dalle normative (vedere tabella seguente), soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s \times I_a < U_0$$

Dove:

Z_s è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione nel tempo definito dalle curve d'intervento del dispositivo di protezione (questo tempo deve rientrare nei valori indicati nella tabella per i circuiti terminali di seguito indicata), in funzione della tensione nominale U_0 oppure entro un tempo convenzionale non superiore a 5s per i circuiti di distribuzione; se si usa un interruttore differenziale I_a è la corrente differenziale nominale I_{dn}

U_0 è la tensione nominale in c.a., valore efficace tra fase e terra

18.9.3 Tabella del Tempo massimo di interruzione per i sistemi TN nei circuiti terminali

U_0 (V)	Tempo di interruzione (s)
120	0,8
230	0,4
400	0,2
>400	0,1

18.9.4 Certificati di esecuzione controlli e prove

Per i controlli esecutivi devono essere compilati certificati di esecuzione prove, che saranno firmati per accettazione dalla committente ad operazioni terminate con risultati positivi.

I certificati di esecuzioni controlli e prove dovranno essere rilasciati alla Committente.

19 SPECIFICA TECNICA SISTEMA ILLUMINAZIONE EMERGENZA

19.1 Generalità

Il sistema centralizzato per l'illuminazione di emergenza denominato CPS 220/20/20 , alimenta e controlla i circuiti per l'illuminazione di sicurezza fornendo una tensione di alimentazione di 230V AC/DC, la centrale da 1,5 KW - 7A può essere equipaggiata con circuiti da 2, 4 e 6A, ed è completa di batterie ermetiche al piombo, il tutto adatto a soddisfare le prescrizioni delle normative di settore EN 50272-22 EN 50171, EN 50172.

Nel caso di funzionalità di emergenza la centrale sarà idonea a fornire un tempo di autonomia pari a 60 minuti.

19.2 Controller

La centrale CPS è dotata di apposito controller a 4 righe (con scelta della lingua in fase di ordine) con visualizzazione continua sul display della centrale CPS della corrente di carica e scarica della batteria che permette una sorveglianza delle funzioni principali completamente automatico, ed un controllo dell'assorbimento dei circuiti collegati, tramite il test funzionale, fornendo i vari messaggi di stato in formato testo direttamente sul display, e attivando gli opportuni led direttamente sul fronte del controller, gli stati o gli allarmi potranno essere remotizzati tramite contatti puliti (fino ad un massimo di n.5).

Tutte le informazioni di testo riguardanti i dispositivi di commutazione e moduli, la configurazione come anche gli eventi che si succedono, vengono memorizzati nella memoria non-volatile e viene mantenuta anche nel caso di una mancanza temporanea di alimentazione.

19.3 Test

Utilizzando gli appositi tasti sul controller, può essere richiamato il test di funzionamento in maniera manuale, come anche memorizzarlo con cadenza settimanale (per es. ogni 7 gg.) impostando l'ora di attivazione. Durante il test di funzionamento tutti gli apparecchi si accenderanno per circa 90 secondi, durante i quali verranno confrontate le letture istantanee degli assorbimenti per ciascun circuito con quelli memorizzati durante la messa in funzione della CPS. Nel caso ci sia uno scostamento significativo tra i due valori il circuito verrà evidenziato come guasto.

Questi test sono memorizzati nel diario degli eventi (certificato secondo norma CEI EN 62034) per cui risulta semplice stampare l'analisi dei rapporti di prova tramite l'utilizzo della chiavetta Inostik da inserire sul connettore PS2 sul fronte del controller.

19.4 Attivazione in emergenza

Il sistema prevede l'attivazione di tutti i circuiti alimentati dalla singola centrale, come conseguenza di una mancanza tensione di zona (quadro elettrico di piano o zona dedicata), oppure come conseguenza di una mancanza di alimentazione alle centrali CPS.

Nel primo caso l'attivazione dei circuiti avviene erogando dalla centrale CPS una tensione 230V AC, accendendo tutti i circuiti senza gravare sulle batterie che rimangono inutilizzate.

Nel secondo caso, in presenza di una mancanza di alimentazione alla centrale, i circuiti verranno alimentati tutti con tensione 230V DC prelevata dalla batterie.

Apparecchi

Gli apparecchi di fornitura, sono dotati di sorgenti a led ed idoneo convertitore adatto al funzionamento in AC/DC ;

20 CASE COSTRUTTRICI DI RIFERIMENTO

Nella documentazione sono riportate le Case Costruttrici di riferimento per le varie apparecchiature da impiegare per la realizzazione degli impianti in oggetto.

Nella presentazione delle offerte, l'Appaltatore dovrà basarsi tassativamente solo sui materiali delle marche e modelli riportati nel progetto.

Eventuali proposte d'altri materiali, non compresi nel presente elenco, potranno essere offerte solamente in variante e separatamente dall'offerta base, corredandole di complete informazioni sulle caratteristiche tecniche dei materiali stessi e della certificazione della loro rispondenza alla normativa vigente.

Sarà a carico della Ditta offerente fornire la documentazione ed eventuali calcoli relativi alla sostituzione dei materiali.

In entrambi i casi, di accettazione o sostituzione dei materiali previsti, la Ditta dovrà garantire il buon funzionamento e le caratteristiche tecniche dei materiali.

La Committente si riserva la possibilità di non accogliere varianti se le apparecchiature proposte non sono di gradimento o non normalmente gestite dalla Committente nelle opere di manutenzione..

Alla consegna dell'offerta la Ditta dovrà indicare quello fra le marche proposte intende adottare: tale indicazione sarà impegnativa per l'offerente.