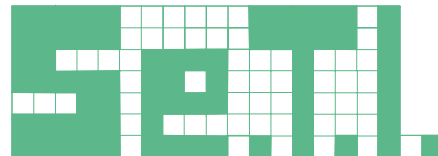


COMMITTENTE

**Comune di Stresa  
Provincia del V.C.O.  
Piazza Matteotti 6 - Stresa**



SERVIZI TECNICI PER L'INGEGNERIA S.r.l.

SEDE OPERATIVA  
Corte dei Calderai, 1 28100 NOVARA

TELEFONO  
0321.612691

FAX  
0321.465413

E-MAIL  
info@setisrl.eu

LAVORO

**INTERVENTI DI AMMODERNAMENTO  
ED INTEGRAZIONE DELL'IMPIANTO  
DI VIDEOSORVEGLIANZA  
II LOTTO**

STUDIO TECNICO K

via Beldi 1 - 28100 NOVARA

TELEFONO  
0321.613257

FAX  
0321.613257

E-MAIL  
studiotecnicok@libero.it

**PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO**

PROGETTISTI

OGGETTO

**Relazione tecnica**

Dott. ing.  
Ferdinando ZOLESI

Dott. ing.  
Luigi Pagliai - Studio tecnico K

MODIFICA	DESCRIZIONE	DATA

DATA		GRAFICA		SCALA	
14 Aprile 2022					
INCARICO	CODICE	ANNO	TIPOLOGIA	ELABORATO	REVISIONE
ZF	0495	21	ES	002	D0

TAVOLA

002

*Committente:*

**Comune di Stresa  
Provincia di Verbania Cusio Ossola**

*Oggetto:*

**Impianto Videosorveglianza – II LOTTO**

*Progetto:*

**IMPIANTO ELETTRICO**

**RELAZIONE TECNICA**

*redatto da*  
**Studio Tecnico K**  
Ing. Luigi Pagliai

## Indice

1.	Oggetto e scopo.....	3
2.	Premessa .....	3
3.	Riferimenti legislativi e normativi .....	4
4.	Documenti di riferimento.....	5
5.	Classificazione dei locali .....	5
6.	Dati di progetto .....	5
7.	Descrizione delle opere da eseguire.....	6
8)	Prescrizioni per la sicurezza.....	10
	8.1)Protezione contro i contatti diretti .....	10
	8.2)Protezione contro i contatti indiretti .....	10
	Sistema di 1 <sup>a</sup> categoria .....	11
	8.3)Protezione contro gli effetti termici e la propagazione del fuoco .....	12
	8.4)Protezione delle condutture .....	13
	8.5)Dispositivi di sezionamento e comando .....	14
9.	Materiali e componenti elettrici. ....	14
	9.1)Quadri elettrici .....	14
	9.2)Cavi elettrici .....	15
	9.3)Tubi protettivi e scatole per impianti a vista.....	16
10.	Verifiche finali .....	17
11.	Garanzia .....	18

## **1. OGGETTO E SCOPO**

Oggetto e scopo della presente relazione è quello di descrivere le opere principali da realizzare e le prescrizioni tecniche da rispettare durante l'esecuzione dei lavori di costruzione dell'impianto elettrico al servizio dell'impianto di videosorveglianza del territorio del Comune di Stresa – II LOTTO.

## **2. PREMESSA**

Come già indicato nella relazione descrittiva il Comune di Stresa ha deciso di ampliare l'impianto di videosorveglianza sul proprio territorio. Per fare ciò risulta necessario, in quei punti nei quali il comune è primo di connessione elettrica, fare la richiesta al distributore pubblico per un nuovo punto di connessione alla rete pubblica POD nei punti sotto specificati

- Posizione 31 – passeggiata a lago Hotel Des Ilees – QN 12
- Posizione 34 – piazza Cadorna – QN 13
- Posizione 35 – piazza Capucci – QN 14
- Posizione 41 – scuole elementari – QN 16
- Posizione 42 – piazzale Sant'Ambrogio – QN 17
- Posizione 45 – via Trentinaglia – QN 19
- Posizione 47 – via IV Novembre – QN 21
- Posizione 48 – viale Lido piscina comunale – QN 22
- Posizione 49 – isola Pescatori – QN 23
- Posizione 50 – isola Bella – QN 24

In altre zone il comune è già provvisto di una connessione alla rete pubblica in grado di alimentare l'impianto di videosorveglianza nei punti sotto specificati:

- Posizione 36 – piazza Possi – QN 25
- Posizione 37 – porto nuovo – QN 15
- Posizione 44 – scuola media – QN 18
- Posizione 46 – via Selvalunga magazzino comunale – QN 20.

### **3. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI**

Norme CEI 11-1: norme generali per gli impianti elettrici.

Norme CEI 17-13/1-2-3-4 - 17-13/V1 per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.) Parte 1 seconda edizione, dicembre 1990.

Norme CEI 23-17 per tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestinguente.

Norme CEI 23-19 per canali portacavi in materiale plastico e loro accessori.

Norme CEI 34-21/34-22 per apparecchi di illuminazione.

Norme CEI 64-8 / Terza edizione - Ottobre 1992 per gli impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.

Tabelle di unificazione CEI - UNEL

UNEL 35023 - 70 Cadute di tensione

UNEL 35024 - 70 Portate di corrente

Legge sulla prevenzione degli infortuni DPR n° 547 del 27 aprile 1955 (e aggiornamenti successivi).

Legge n° 186 del 1.03.1968 (materiali, apparecchiature ed installazione degli impianti secondo le norme CEI).

Legge n° 791 del 18.10.1977 (materiali, apparecchiature ed installazione degli impianti secondo le direttive CEE).

Decreto 22 Gennaio 2008 n° 37 ( regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno dell'edificio).

*e comunque ogni altra normativa o legge vigente al momento della redazione del progetto e utile alla stesura del tutto.*

#### **4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

- Planimetria del territorio del comune di Stresa con la posizione dell'impianto di video sorveglianza esistente ed in progetto.

#### **5. CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI**

Al fine di determinare il tipo di impianto da realizzare all'interno dei vari locali e/o ambienti gli stessi vengono classificati nel modo seguente:

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| - Parcheggio interrato: ambiente coperto | Luogo ordinario                      |
| - Altri impianti: ambiente aperto        | Luogo soggetto ad agenti atmosferici |

#### **6. DATI DI PROGETTO**

- |                              |        |
|------------------------------|--------|
| - Sistema elettrico          | T-T    |
| - Potenza massima assorbita  | 300 kW |
| - Potenza di progetto        | 500 kW |
| - Corrente di corto circuito | 6kA    |
| - Tensione di alimentazione  | 230V   |
| - Frequenza                  | 50 Hz  |

**7. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE****A) IMPIANTI NEI QUALI RISULTA NECESSARIO UNA NUOVA CONNESSIONE POD**

Tutti i nuovi contatori per l'energia elettrica saranno contenuti all'interno di armadi contenitori in vetroresina unificati ENEL, secondo specifica DS4555, per il contenimento e la protezione di apparati di segnale, quadri elettrici, misuratori di energia. I contenitori saranno completi di kit di staffaggio e supporto per palo o parete e del tipo ARE/GMI-Y - misure esterne cm 23\*h42.

Con i dati di progetto sopra indicati e tenendo presente il punto dove avverrà la nuova connessione (concordato preventivamente con ENEL Distribuzione) le opere principali da realizzare per i quadri saranno:

*31) Passeggiata a lago Hotel Des Ilees – QN 12**34) Piazza Cadorna – QN 34*

- Fornitura e posa in opera di un armadio contenitore in vetroresina tipo Gewiss serie 46, per il contenimento e la protezione di apparati di segnale, quadri elettrici, misuratori di energia. Per appoggio a pavimento o da staffare a parete. Due vani separati h 55 cm + basamento. Misure esterne cm 540\*h1100\*p350.
- Fornitura, posa in opera e collegamento di quadro elettrico composto da:
  - o Contenitore da 8 moduli DIN grado di protezione IP 40 Tipo 40CD - Gewiss o similare,
  - o Interruttore automatico con magnetotermico differenziale bipolare da 1x10C+N, potere di interruzione KA; corrente differenziale 0,03A Tipo AC. Tipo Bticino GN8819AC10 o similare,
  - o Dispositivo per riarmo automatico a seguito di intervento per guasti improvvisi in grado di richiudere l'interruttore nel caso in cui non sia presente il guasto. Tipo Bticino F80SGPN o similare.

35) *Piazza Capucci – QN 14*

41) *Scuole elementari – QN 16*

42) *Piazzale Sant'Ambrogio – QN 17*

45) *Campo da calcio – QN 19*

47) *via IV Novembre – QN 21*

48) *viale Lido – piscina comunale – QN 22*

49) *Isola Pescatori – QN 23*

50) *Isola Bella – QN 24*

- Fornitura e posa in opera di armadio contenitore in vetroresina unificato ENEL secondo specifica 282225, per il contenimento e la protezione di apparati di segnale, quadri elettrici, misuratori di energia. Completo di basamento in vetroresina secondo specifiche ENEL DS4548. Tipo ARE/A - BS - misure esterne cm 540\*h550\*p310.
- Fornitura, posa in opera e collegamento di quadro elettrico composto da:
  - o Contenitore da 8 moduli DIN grado di protezione IP 40 Tipo 40CD - Gewiss o similare,
  - o Interruttore automatico con magnetotermico differenziale bipolare da 1x10C+N, potere di interruzione KA; corrente differenziale 0,03A Tipo AC. Tipo Bticino GN8819AC10 o similare,
  - o Dispositivo per riarmo automatico a seguito di intervento per guasti improvvisi in grado di richiudere l'interruttore nel caso in cui non sia presente il guasto. Tipo Bticino F80SGPN o similare.

## **B) IMPIANTI COLLEGATI AD UN PUNTO DI CONNESSIONE ESISTENTE**

Con i dati di progetto sopra indicati e tenendo presente il punto di connessione esistente le opere principali da realizzare saranno:



*36) Piazza Possi – QN 25**37) Porto nuovo – QN 15*

- Fornitura e posa in opera di un armadio contenitore in vetroresina tipo Gewiss serie 46, per il contenimento e la protezione di apparati di segnale, quadri elettrici, misuratori di energia. Per appoggio a pavimento o da staffare a parete. Due vani separati h 55 cm + basamento. Misure esterne cm 540\*h1100\*p350.
- Fornitura, posa in opera e collegamento di quadro elettrico composto da:
  - o Contenitore da 8 moduli DIN grado di protezione IP 40 Tipo 40CD - Gewiss o similare,
  - o Interruttore automatico con magnetotermico differenziale bipolare da 1x10C+N, potere di interruzione KA; corrente differenziale 0,03A Tipo AC. Tipo Bticino GN8819AC10 o similare,
  - o Dispositivo per riarmo automatico a seguito di intervento per guasti improvvisi in grado di richiudere l'interruttore nel caso in cui non sia presente il guasto. Tipo Bticino F80SGPN o similare.

*44) Scuola media – QN 18**46) via Selvalunga – magazzino comunale – QN 20*

- Fornitura e posa in opera di armadio contenitore in vetroresina unificato ENEL secondo specifica 282225, per il contenimento e la protezione di apparati di segnale, quadri elettrici, misuratori di energia. Completo di basamento in vetroresina secondo specifiche ENEL DS4548. Tipo ARE/A - BS - misure esterne cm 540\*h550\*p310.
- Fornitura, posa in opera e collegamento di quadro elettrico composto da:
  - o Contenitore da 8 moduli DIN grado di protezione IP 40 Tipo 40CD - Gewiss o similare,

- Interruttore automatico con magnetotermico differenziale bipolare da 1x10C+N, potere di interruzione KA; corrente differenziale 0,03A Tipo AC. Tipo Bticino GN8819AC10 o similare,
- Dispositivo per riarmo automatico a seguito di intervento per guasti improvvisi in grado di richiudere l'interruttore nel caso in cui non sia presente il guasto. Tipo Bticino F80SGPN o similare.

## **8) PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA.**

Saranno previste tutte le misure atte a proteggere le persone utilizzatrici dell'impianto in oggetto e a preservare secondo le indicazioni delle normative i componenti stessi dell'impianto.

Risulteranno quindi analizzati almeno i seguenti ambiti:

*Protezioni contro i contatti diretti*

*Protezione contro i contatti indiretti*

*Protezione contro gli effetti termici e la propagazione del fuoco*

*Protezioni delle condutture*

*Dispositivi di comando e sezionamento*

### **8.1) Protezione contro i contatti diretti**

Si dovranno prendere tutte le misure atte a proteggere le persone contro i pericoli di un contatto con le parti attive delle apparecchiature elettriche.

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante l'impiego di cavi ricoperti con materiale isolante rimovibile solo attraverso distruzione dello stesso, nelle modalità indicate al punto 412.1 delle Norme CEI 64-8.

Tutte le parti attive saranno installate all'interno di involucri o barriere tali da assicurare un grado di protezione maggiore di IPXXB o IPXXD nel caso di superfici superiori orizzontali a portata di mano, nelle modalità indicate al punto 412.2 delle Norme CEI 64-8.

### **8.2) Protezione contro i contatti indiretti**

Si dovranno prevedere tutte le misure intese a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con parti conduttrici rese in tensione a causa di un guasto all'isolamento, secondo le indicazioni riportate all'interno del punto 413.1 e/o 413.2 delle Norme CEI 64-8.

La protezione deve essere assicurata con l'uso:

- Di componenti elettrici dei seguenti tipi, che siano stati sottoposti alle prove di tipo, e siano contrassegnati in accordo con le relative norme:
  - Componenti elettrici aventi un isolamento doppio o rinforzato (componenti di classe II)
  - Quadri prefabbricati aventi un isolamento completo e contrassegnati con il simbolo del doppio isolamento.

#### Sistema di 1<sup>a</sup> categoria

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata tramite l'interruzione automatica del circuito per mezzo di protezioni differenziali opportunamente coordinate con l'impianto di messa a terra esistente.

La sezione dei conduttori di protezione PE, equipotenziali principali EQP ed equipotenziali supplementari EQS sarà in ogni caso rispondente alle prescrizioni del capitolo 54 delle Norme CEI 64-8.

Sarà comunque rispettata la condizione richiesta al punto 413.1.4 della Norma CEI 64-8:

$$R_t \times I_a < U_L$$

dove:

$R_t$  = somma resistenze dispersori e conduttori di protezione delle masse, [ohm];

$I_a$  = corrente di funzionamento automatico del dispositivo di protezione, [ampere];

$U_L$  = tensione di contatto limite convenzionale:

$$U_L = 50 \text{ [V] in c.a.}$$

$$U_L = 120 \text{ [V] in c.c.}$$

Saranno eseguiti tutti gli eventuali ed opportuni collegamenti equipotenziali supplementari, secondo le indicazioni riportate all'interno del punto 413.1.6 delle Norme CEI 64-8.

N.B.: Si devono adottare i seguenti valori:

$$U_L = 25 \text{ [V] in c.a.}$$

$$U_L = 60 \text{ [V] in c.c.}$$

- nei locali adibiti ad uso medico (CEI 64-8)

- nei cantieri di costruzione e demolizione (CEI 64-8)

- nelle strutture adibite ad uso agricolo e zootecnico (CEI 64-8).

### **8.3) Protezione contro gli effetti termici e la propagazione del fuoco**

Nel complesso saranno rispettate almeno le indicazioni riportate all'interno del Capitolo 42 delle Norme CEI 64-8.

La protezione contro le ustioni risulterà realizzata in quanto la temperatura di tutti i componenti elettrici dell'impianto a portata di mano non dovranno superare le temperature massime ammesse di 55, 70 e 80 C per i componenti metallici che necessitano di essere impugnati e di essere toccati durante il funzionamento e di 65, 80 e 90 C per i componenti non metallici.

La protezione contro gli incendi sarà realizzata in quanto tutti i componenti che nel normale funzionamento potrebbero produrre archi o scintille o superare le massime temperature ammesse in relazione alle sostanze pericolose previste saranno racchiusi in custodie aventi grado di protezione IP30.

Il dimensionamento delle apparecchiature elettriche dovrà essere tale da prevenire nel funzionamento ordinario che le temperature massime delle superfici esterne dei componenti elettrici non superino rispettivamente 165 C per i componenti non sovraccaricabili in esercizio e 120 C per i componenti sovraccaricabili in esercizio, ed inoltre, in caso di guasti, le caratteristiche meccaniche delle custodie dovranno risultare comunque preservate, anche se dovesse capitare di superare momentaneamente le temperature limite superficiali sopra indicate.

Si ribadisce che in punti particolari o rilevanti dell'impianto in oggetto potrebbero essere state utilizzate metodologie anche più restrittive di quelle indicate in precedenza, sulla base di eventuali prescrizioni tecniche specifiche o ritenute opportune in fase di progettazione.

#### **8.4) Protezione delle condutture**

Si dovranno prevedere tutte le misure intese a proteggere i componenti dell'impianto elettrico, nello specifico le condutture elettriche, secondo le indicazioni riportate all'interno Capitolo 43 delle Norme CEI 64-8.

Le protezioni delle condutture contro i sovraccarichi e corto circuiti sarà realizzata mediante interruttori automatici magnetotermici installati a monte dei singoli circuiti in modo tale che siano rispettate le condizioni richieste ai punti 433.2 e 434.3.2 delle Norme CEI 64-8:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 \times I_z$$

$$I^2 \times t < K^2 \times s^2$$

dove:

$I_b$  = corrente d'impiego del circuito

$I_z$  = portata in regime permanente della conduttura

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione

$I_f$  = corrente dell'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione

$I$  = corrente efficace dell'ipotetico corto circuito

$t$  = durata in secondi del corto circuito

$K$  = costante dipendente dal tipo di isolante

$s$  = sezione in mmq del cavo

Il potere di interruzione degli interruttori installati risulterà maggiore delle possibili correnti di corto circuito verificabili nel punto di installazione degli stessi.

Si evidenzia che nell'impianto in oggetto la protezione di cui sopra risulterà assicurata da un unico dispositivo e quindi riguardante le modalità indicate ai punti 435.1 e 533.3 delle Norme CEI 64-8. Ne consegue che la determinazione numerica della corrente di cortocircuito minima a fondo linea non risulta necessaria, poiché la curva rappresentante l'energia sopportabile dalla conduttura elettrica, nell'ambito di impiego della conduttura stessa, permane al di sopra della curva rappresentante l'energia massima fatta transitare dall'interruttore posto a protezione.

La sezione delle condutture in partenza dai quadri elettrici sarà tale che la portata delle stesse risulti superiore di almeno il 30% rispetto alla corrente ipotetica massima assorbita dalle utenze, nella condizione peggiore ipotizzabile di funzionamento.

La caduta di tensione a fondo linea, stimabile nella condizione peggiore ipotizzabile di funzionamento, risulterà inferiore al 4%.

### **8.5) Dispositivi di sezionamento e comando**

I dispositivi di sezionamento e comando dei vari circuiti in partenza dai quadri elettrici saranno costituiti da interruttori automatici in grado di sezionare tutti i conduttori attivi dei circuiti interessati, in modo tale che siano rispettate le condizioni richieste al Capitolo 46 delle Norme CEI 64-8.

## **9. MATERIALI E COMPONENTI ELETTRICI.**

Tutti i materiali e le apparecchiature da impiegare nella esecuzione degli impianti elettrici dovranno essere rispondenti alle relative norme CEI ed alle tabelle di unificazione CEI - UNEL, ove queste esistano.

La rispondenza dei materiali e delle apparecchiature alle prescrizioni di tali norme e tabelle deve essere attestata, per i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del marchio, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (I.M.Q.) o analogo e comunque la marcatura CE.

In tutti i casi, comunque, i materiali e le apparecchiature dovranno essere scelti fra quanto di meglio il mercato sia in grado di fornire, tenendo conto dell'importanza della continuità del servizio e della facilità di manutenzione.

### **9.1) Quadri elettrici**

L'impianto elettrico dovrà essere collegato ai quadri generali e/o sottoquadri realizzati con materiali montati e cablati in conformità alle norme CEI 17-13/1 e CEI 17-6 e CEI 23-51.

La carpenteria ed i pannelli, se metallici, dovranno essere verniciati previo trattamento antiruggine.

Il montaggio dovrà essere predisposto in modo da rendere facile il controllo, la manutenzione, la riparazione e la sostituzione di tutti gli elementi. In particolare, in tutti i quadri con pannello anteriore apribile, le apparecchiature dovranno essere fissate alla struttura interna, mentre sul pannello anteriore devono essere previste feritoie in corrispondenza dei comandi manuali.

Sul fronte dei pannelli e sul retroquadro dovranno essere disposti cartelli o targhette che diano una chiara indicazione della funzione dei diversi elementi e delle posizioni di aperto e chiuso degli interruttori.

Deve essere assicurata una facile accessibilità a tutte le apparecchiature e agli strumenti montati, con particolare attenzione alle parti più frequentemente ispezionate, come i fusibili e i relè.

L'accesso all'interno del quadro deve tenere altresì conto della sicurezza delle persone e della possibilità che esse vengano accidentalmente a contatto con parti in tensione.

Le apparecchiature dovranno essere munite di uno schermo trasparente isolante asportabile per mezzo di attrezzi e devono essere inoltre previsti provvedimenti che consentano l'accesso alle parti sotto tensione soltanto a sezionatori generali aperti.

Le barrature generali dei quadri devono essere in rame elettrolitico, di sezione utile largamente dimensionata e ancorate da rigidi sostegni meccanici isolati, con bulloni dotati di dispositivo contro gli allentamenti.

## **9.2) Cavi elettrici**

I cavi dell'impianto saranno multipolari e/o unipolari conformi alle Norme CEI in vigore con tensione nominale 450/750 V, conduttori flessibili in rame, isolamento e ipotetica guaina in PVC e/o EPR (sigla di designazione N07V-K e/o N1VV-K e/o FG7OR); la loro identificazione sarà in accordo con le Norme CEI 16-4.

I circuiti saranno posati, nel rispetto delle Norme CEI 64-8, in canaline e/o tubi rigidi e/o tubi flessibili sotto intonaco in materiale metallico e/o plastico autoestinguente conformi alle Norme CEI 23-8, 23-14, 23-19, 23-25, 23-31, 23-32.



Sezioni minime dei conduttori.

Le sezioni minime non dovranno essere inferiori a quelle di seguito specificato:

a) Conduttori attivi:

1,5 mmq (rame) per sistemi di 1 categoria

0,75 mmq (rame) per sistemi di categoria 0 (zero)

b) Conduttori di protezione:

stessa sezione del conduttore attivo fino alla sezione di 16 mmq,

oltre, metà della sezione del conduttore attivo con un minimo di 16 mmq.

Se il conduttore di protezione non facesse parte dello stesso cavo e dello stesso tubo dei conduttori attivi, la sezione minima dovrà essere:

2,5 mmq (rame) se protetto meccanicamente

4 mmq (rame) se non protetto meccanicamente

c) Conduttore di terra:

35 mmq (rame)

d) Conduttori equipotenziali principali:

6 mmq (rame)

e) Conduttori equipotenziali supplementari:

fra massa e massa, uguale alla sezione del conduttore di protezione minore con un minimo di 2,5 mmq (rame); fra massa e massa estranea (tubazioni metalliche idriche, gas, riscaldamento, etc.) sezione uguale alla metà dei conduttori di protezione con un minimo di 2,5 mmq (rame).

### **9.3) Tubi protettivi e scatole per impianti a vista**

I tubi e/o i canali dovranno essere di materiale termoplastico di tipo pesante, non propagante la fiamma, e/o metallici a marchio IMQ e/o in vigore all'atto del collaudo, con dimensioni e raccordi tali da assicurare lo sfilaggio ed il reinfilaggio dei conduttori.

Dette strutture dovranno essere ancorate alle strutture fisse mediante idonei supporti, e dovranno possedere una dimensione tale da soddisfare le indicazioni prescritte dalle Norme.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere calcolato almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 16 mm.

Tutti i tubi installati negli ambienti ordinari saranno di tipo flessibile, in PVC marchio IMQ e/o in vigore all'atto del collaudo.

Nei punti di derivazione saranno installate scatole di derivazione, con coperchio isolante ed apribile solo con attrezzo; saranno equipaggiabili con morsetti componibili oppure con morsetti a cappuccio per la congiunzione dei conduttori e saranno predisposte per l'inserimento dei diaframmi per la eventuale separazione dei circuiti.

## **10. VERIFICHE FINALI**

Al termine dei lavori dovranno essere effettuate le verifiche richieste al Capitolo 61 delle Norme CEI 64-8 ed eventualmente tutte quelle richieste dalle normative tecniche inerenti gli impianti in oggetto.

Il collaudo, il cui onere sarà a carico della ditta esecutrice, così come l'aggiornamento delle tavole grafiche, dovrà accertare la rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge, alle norme CEI e a tutto quanto espresso nelle prescrizioni generali e nelle descrizioni (tenuto conto di eventuali modifiche concordate in corso d'opera), nei confronti dell'efficienza nelle singole parti costruttive e della loro installazione eseguita a regola d'arte.

Si dovrà accertare che tutte le opere siano rispondenti a quanto richiesto in capitolato e che gli impianti siano perfettamente funzionanti e le rese delle apparecchiature e degli impianti forniti siano in grado di assicurare il mantenimento all'interno dei locali delle condizioni di progetto.

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultino in seguito e detto collaudo deficiente e non a regola d'arte, devono essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore senza alcun compenso.

Sono pure addebitate all'Impresa tutte quelle opere da muratore, decoratore e simili che si rendano necessarie per eseguire modifiche aggiunte o riparazioni.

Nel collaudo definitivo potranno effettuarsi (a giudizio della D.L.) almeno le seguenti verifiche:

- verifica qualitativa e quantitativa dei materiali installati;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- identificazione dei circuiti e dei dispositivi di manovra;

- idoneità delle connessioni dei conduttori;
- agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e manutentivi;
- continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali;
- resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- efficacia dell'impianto di terra;
- polarità dell'impianto;
- inaccessibilità delle parti sotto tensione;
- percorso dei cavi;
- funzionamento dei comandi e delle protezioni;
- caduta massima di tensione all'estremità di ciascuna linea di distribuzione;
- idoneità delle sezioni;
- verifiche generali sull'equalizzazione del potenziale;
- verifica in genere della corrispondenza degli impianti alle prescrizioni descritte e ai disegni allegati, nonché a tutte le norme CEI e alle norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.

Tutto quanto sopra richiesto dovrà essere opportunamente documentato da professionista abilitato secondo le richieste delle normative vigenti.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche suddette, la Ditta esecutrice rimane l'unica responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito e fino alla fine del periodo di garanzia.

## **11. GARANZIA**

L'impresa garantirà il perfetto funzionamento degli impianti di sua esecuzione.

Ove nel corso dei lavori la Committenza accerti che l'esecuzione di essi non procede secondo le condizioni stabilite dai documenti contrattuali, questa potrà fissare un termine a suo insindacabile giudizio entro il quale l'impresa avrà l'obbligo di conformarsi a tali condizioni; decorso inutilmente il termine prefissato, il contratto sarà risolto.

La garanzia avrà la durata di 12 mesi dalla data dello stato finale dei lavori.

L'impresa dovrà entro tale periodo provvedere a riparazioni, sostituzioni e messe a punto, senza alcun onere per la Committenza, al fine di eliminare qualsiasi differenza dai

requisiti di legge e di appalto. Si precisa che ogni modifica, anche parziale, apportata all'impianto all'oggetto durante la realizzazione dello stesso e non approvata dal progettista, solleva quest'ultimo da ogni responsabilità giuridica e tecnica.