



# CITTA' DI BIELLA

Via Battistero, 4 - 13900 BIELLA (BI)

ADEGUAMENTO TECNICO DELLA FUNICOLARE TERRESTRE TRAMITE  
AMMODERNAMENTO TECNOLOGICO CON ASCENSORI INCLINATI

## **"BIELLA PIANO – BIELLA PIAZZO"**

( 427,26 m s.l.m. - 483,50 m s.l.m. )

## **PROGETTO DEFINITIVO**

Descrizione:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA  
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI



Fraz. Pont Suaz, 83 (int. 203) I-11020 CHARVENSOD (AO)  
Tel. 0165.31.045 Fax 0165.23.60.89  
C.so Orbassano, 416/10 I-10137 TORINO  
Tel. 011.309.41.91 Fax 011.308.36.47

Rev.	Data	Oggetto della revisione	Eseguito	Verif./Approv.	Nome elaborato
00	Novembre 2015	Prima emissione	CF	MP	14160_EL001_PD00
01					
02					

Questo elaborato è di proprietà della Dimensione Ingegnerie S.r.l., qualsivoglia divulgazione o riproduzione anche parziale deve essere espressamente autorizzata



## **S O M M A R I O**

1. PREMESSA .....	4
2. OGGETTO .....	4
3. NORMATIVA E LEGISLAZIONE APPLICABILE .....	5
4. DATI DI PROGETTO .....	6
4.1. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI .....	6
4.2. ELABORATI GRAFICI DI RIFERIMENTO .....	6
4.3. ELABORATI GRAFICI DI PROGETTO .....	6
4.4. DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO .....	6
4.4.1. FABBISOGNI ENERGETICI .....	7
4.4.2. ORIGINE DEGLI IMPIANTI .....	7
4.4.3. CORRENTE DI CORTOCIRCUITO NEL PUNTO DI CONSEGNA .....	7
4.4.4. SISTEMA DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA .....	7
4.4.4.1. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER I SISTEMI TT .....	8
4.5. PRESCRIZIONI PARTICOLARI .....	8
5. IMPIANTI ELETTRICI .....	9
5.1. PRESCRIZIONI GENERALI .....	9
5.1.1. IMPIANTI D' ILLUMINAZIONE .....	10
5.1.1.1. ILLUMINAZIONE ORDINARIA .....	10
5.1.1.2. ILLUMINAZIONE D'EMERGENZA .....	10
5.1.2. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE F.M. ....	11
5.1.2.1. PRESE UTILIZZATE .....	11
5.2. TUBI PROTETTIVI E CASSETTE .....	11
5.3. CONDUTTORE ELETTRICHE .....	12
5.3.1. PORTATA $I_z$ DELLE CONDUTTURE .....	13
5.3.2. CORRENTE D'IMPIEGO $I_B$ .....	13
6. INTERRUTTORE GENERALE NUOVI ASCENSORI .....	13
7. QUADRI .....	14
7.1. GENERALITA' .....	14
7.2. DATI DI TARGA .....	16
7.3. VERIFICHE E PROVE .....	16
7.4. QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE – [+QGBT] .....	16
7.5. QUADRO STAZIONE DI VALLE – [+QE_SV] .....	17
7.6. SOCCORRITORE .....	17
8. LINEE ELETTRICHE PRINCIPALI .....	18
8.1. CAVO DI CONSEGNA NUOVI ASCENSORI .....	18



8.1.1. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL CAVO DI CONSEGNA.....	18
8.2. MONTANTE NUOVI ASCENSORI .....	19
8.2.1. MODALITÀ' DI ESECUZIONE DEL MONTANTE.....	19
9. MISURE DI PROTEZIONE DEI CIRCUITI.....	19
9.1. PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI .....	19
9.2. PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO .....	20
10. MISURE DI PROTEZIONE DELLE PERSONE.....	20
10.1. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI .....	20
10.2. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	20
10.2.1. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI .....	21
11. IMPIANTO DI TERRA.....	21
11.1. GENERALITA'.....	21
11.2. COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE PRINCIPALE .....	21
11.3. CONDUTTORE DI PROTEZIONE .....	22
11.4. DENUNCIA IMPIANTO DI TERRA.....	22
12. VERIFICHE .....	22
12.1. VERIFICHE INIZIALI .....	22
12.1.1. ESAME A VISTA.....	22
12.1.2. PROVE .....	23
12.2. VERIFICHE PERIODICHE .....	24
12.2.1. FREQUENZA DELLA VERIFICA PERIODICA.....	24
13. IMPIANTI SPECIALI.....	24
13.1. SISTEMA DI MONITORAGGIO TVCC .....	25
13.2. SISTEMA DI COMUNICAZIONE CITOFOONICA .....	25
13.3. IMPIANTO DI RILEVAZIONE INCENDI .....	26
13.3.1. RIVELATORI PUNTIFORMI DI FUMO.....	26
13.3.2. PUNTI DI RILEVAZIONE MANUALI .....	26
13.3.3. CONNESSIONI.....	26
14. ALLEGATI .....	26



## 1. **PREMESSA**

La presente relazione tecnica è redatta allo scopo di definire ed individuare le scelte progettuali effettuate per l'esecuzione degli impianti elettrici e speciali, in relazione alle caratteristiche degli ambienti in cui sono installati, con particolare riferimento ai requisiti di sicurezza, affidabilità e funzionalità.

## 2. **OGGETTO**

Oggetto della presente relazione di progetto sono i nuovi impianti elettrici e speciali a servizio dei nuovi ascensori inclinati, installati in sostituzione di quelli attuali.

Nuovi impianti saranno costituiti essenzialmente da:

- Realizzazione del nuovo quadro di consegna "+QE\_C";
- Realizzazione del nuovo quadro generale di bassa tensione "+QGBT";
- Realizzazione del nuovo quadro elettrico stazione di valle "+QE\_SV";
- Ampliamento impianto di illuminazione ordinaria e F.M. stazione di monte;
- Ampliamento impianto di illuminazione ordinaria e F.M. stazione di valle;
- Nuova realizzazione impianto di illuminazione lungo linea;
- Realizzazione di impianto di illuminazione d'emergenza stazione di monte, linea e stazione di valle;
- Nuova realizzazione di impianti speciali (videosorveglianza, rete dati/telefonica, rilevazione incendi) stazione di valle e di monte.

in particolare:

- l'impianto di distribuzione elettrica sarà suddiviso in utenze "normali" alimentate da rete e da utenze di "sicurezza" definite come impianti speciali, dotati, come detto, da un gruppo di continuità (UPS);
- l'illuminazione di emergenza, sarà composto da lampade d'emergenza a LED poste nelle stazioni di monte e di valle o da parte delle medesime lampade utilizzate anche per l'illuminazione ordinaria, lampade che saranno cablate anche in emergenza. Lungo la linea i medesimi proiettori utilizzati per l'illuminazione ordinaria, saranno utilizzati anche per illuminare tutto il percorso, durante le operazioni di soccorso.

Tutti i circuiti in emergenza saranno alimentati da un quadro "soccorritore" con batterie tampone dimensionate per una autonomia minima di un ora;

La presente relazione tecnica non riguarda invece gli impianti elettrici e speciali attualmente installati, impianti che non subiranno alcuna variazione, se non la riconnessione con i nuovi quadri elettrici e gli di ascensore, realizzati secondo i criteri di sicurezza richiesti dalla legge vigente e le relative apparecchiature di comando, controllo e di sicurezza completate con il relativo impianto di "bordo macchina". Tali impianti saranno trattati su altri elaborati del progetto definitivo.



### 3. **NORMATIVA E LEGISLAZIONE APPLICABILE**

La progettazione degli impianti in oggetto è stata eseguita secondo quanto previsto dalla normativa vigente:

- D. Lgs 81/08 e s.m.i. in materia di sicurezza sul lavoro;
- Legge n. 186/1968;
- Decreto 22 gennaio 2008, n. 37;
- DPR 462/01;
- Compatibilità elettromagnetica 2004/108/EC;
- Direttiva bassa tensione 2006/95/CE;

Le normative tecniche utilizzate per la progettazione degli impianti elettrici, redatte dal Comitato Elettrotecnico Italiano, sono le seguenti:

- CEI 11 – 27: Lavori in prossimità di impianti elettrici e lavori elettrici sotto tensione;
- CEI 11 – 28: Guida per il calcolo delle correnti di corto circuito nelle reti di bassa tensione;
- CEI EN 60947: Apparecchiature di bassa tensione;
- CEI 64 – 8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 0-21: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica;

Per i cavi:

- CEI 20 – 22: Prove d'incendio sui cavi;
- CEI 20 – 40: Guida all'utilizzo di cavi in bassa tensione;
- CEI UNEL 0721: Colore di guaina dei cavi elettrici.

Per i tubi protettivi, i canali ed i loro accessori:

- CEI 23 – 93: Sistemi di canali e condotti per installazioni elettriche;
- CEI 17 – 13: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra

per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione);

Per i quadri

- Serie norme UNI EN 61439.

I componenti e le apparecchiature costituenti gli impianti dovranno essere conformi alle corrispondenti Norme CEI di prodotto.

Altre Norme e/o disposizioni legislative relative agli impianti in oggetto dovranno comunque essere rispettate, anche se non espressamente richiamate.



## 4. DATI DI PROGETTO

I dati di progetto necessari, forniti dal Committente, sono di seguito elencati e sono finalizzati all'individuazione delle caratteristiche che dovranno possedere gli impianti elettrici in relazione agli scopi cui sono destinati.

### 4.1. DESCRIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI

Gli impianti elettrici in oggetto saranno dedicati, come già accennato, all'alimentazione degli impianti di ascensore, e dei relativi locali tecnici ed alle utenze di servizio, destinati al collegamento Biella Piano (427,26 m s.l.m.) <--> Biella Piazza (483,50 m s.l.m.).

Il presente progetto riguarda la realizzazione dell'impianto di distribuzione dell'energia elettrica, a partire dal punto di consegna fino ai quadri elettrici primari, secondari, di soccorso e di servizio, comprendendo le prese di corrente e gli apparecchi di illuminazione.

Inoltre nel presente progetto saranno compresi gli impianti speciali nelle varie e distinte tipologie (rilevazione incendi, monitoraggio, rete dati etc etc.).

### 4.2. ELABORATI GRAFICI DI RIFERIMENTO

Come elaborati grafici di riferimento per la realizzazione del suddetto progetto si sono utilizzate le tavole architettoniche.

### 4.3. ELABORATI GRAFICI DI PROGETTO

- [1] – Tavola WE005: Impianti elettrici F.M. ed illuminazione stazione di valle;
- [2] – Tavola WE006: Impianti elettrici F.M. ed illuminazione stazione di monte;
- [3] – Tavola WE007: Impianti speciali stazione di valle;
- [4] – Tavola WE008: Impianti speciali stazione di monte;
- [5] – Tavola WE009: Impianti elettrici F.M. ed illuminazione lungo linea;
- [6] – Tavola WE010: Schemi elettrici unifilari.

### 4.4. DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO

I dati relativi all'impianto elettrico possono essere così definiti:

- |                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| - Potenza di progetto               | 90 kW;                           |
| - Tensione nominale BT              | 0,4 kV                           |
| - Corrente di cortocircuito BT      | 15 kA                            |
| - Sistema di distribuzione          | TT                               |
| - Frequenza                         | 50 Hz                            |
| - Fattore di potenza $\cos \varphi$ | 0,9;                             |
| - Coefficienti di contemporaneità:  |                                  |
|                                     | 1 per azionamenti;               |
|                                     | 1 per impianti di illuminazione; |
|                                     | 0,5 per altri impianti;          |



- Classificazione: Impianti elettrici in luoghi ordinari.

#### 4.4.1. FABBISOGNI ENERGETICI

La massima potenza stimata per un funzionamento **complessivo e contemporaneo** di tutte le utenze presenti all'interno dell'attività in oggetto è di circa 110 kW, potenza così distribuita:

- ascensore 1 (potenza di picco): 28 kW;
- ascensore 2 (potenza di picco): 28 kW;
- soccorritore illuminazione d'emergenza/SA: 2,5 kW.
- stazione di monte:
  - F.M.: 15 kW;
  - illuminazione: 3 kW;
  - impianti speciali: 9 kW.

- Stazione di valle:
  - F.M.: 12 kW;
  - illuminazione: 2 kW;
  - impianti speciali 4 kW.

- Zona manutenzione:

F.M.: 6 kW;  
illuminazione: 0,2 kW;

Tenendo conto dei fattori di contemporaneità delle utenze e del rispettivo coefficiente di utilizzo, si è ritenuto congruo dimensionare l'impianto per una potenza di 90 kW.

#### 4.4.2. ORIGINE DEGLI IMPIANTI

L'origine degli impianti sarà dall'attuale punto di consegna in BT a 400 V (3F+N, 50 Hz), da parte dell'Ente fornitore dell'energia elettrica. Punto di consegna costituito dal un gruppo di misura trifase non limitato e dal rispettivo dispositivo generale (DG), posto a protezione del montante. Punto di consegna ubicato all'interno del locale tecnico adiacente alla stazione di monte.

#### 4.4.3. CORRENTE DI CORTOCIRCUITO NEL PUNTO DI CONSEGNA

In base a quanto affermato al punto 5.1.3 della norma CEI 0-21, la corrente di cortocircuito nel punto di consegna vale 15 KA, ne consegue che tutte le apparecchiature ivi installate dovranno possedere un potere di interruzione consono a tale valore.

#### 4.4.4. SISTEMA DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA

Gli impianti elettrici di distribuzione in bassa tensione, eserciti alla tensione di 400 V trifase con neutro distribuito sono classificabili secondo la loro tensione nominale come **sistemi elettrici di I categoria**, ai sensi della norma CEI 11-1.



Il sistema di distribuzione, in relazione alla messa a terra, è classificabile come **sistema TT**, ai sensi della norma CEI 64-8.

Pertanto, l'impianto di terra risulta essere realizzato in modo elettricamente indipendente da quello del sistema di alimentazione e tutte le masse del sistema disperdente facenti capo a tale impianto (stazione di valle, linea e stazione di monte), sono tra loro collegate.

#### 4.4.4.1. PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER I SISTEMI TT

Come affermato al punto precedente Il sistema di distribuzione dell'energia elettrica è il TT, di conseguenza, il criterio di protezione che sarà adottato contro i contatti indiretti seguirà quanto previsto dalle norme per i sistemi TT, ne consegue che conformemente alla norma CEI 64-8, la protezione generale con interruzione automatica del circuito è assicurata se viene soddisfatta la seguente condizione:

$$R_A \times I_{\Delta n} \leq 50 \text{ V}$$

Dove:

- $R_A$  esprime la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
- $I_{\Delta n}$  corrente nominale della protezione differenziale.
- 50 valore della tensione di contatto limite, espresso in Volt.

#### 4.5. PRESCRIZIONI PARTICOLARI

Non sono state fornite dal Committente particolari prescrizioni sulle caratteristiche che dovranno possedere gli impianti elettrici oggetto del presente progetto in relazione alle condizioni ambientali di installazione e di esercizio.

In più si precisa che l'eventuale futuro insorgere di condizioni particolari differenti da quelle specificate nell'oggetto, in virtù delle quali gli impianti elettrici debbano possedere caratteristiche differenti da quelle previste, potrebbe comportare la modifica degli impianti realizzati e l'aggiornamento della documentazione di progetto secondo le nuove condizioni.

Si declina pertanto qualunque responsabilità derivante da condizioni di funzionamento, rischio e quant'altro nella fattispecie, differenti da quelle indicate dal Committente, tramite l'oggetto, e sopra enunciate, non considerate nel presente progetto, per le quali non sia stata fornita dal Committente un'adeguata informazione e/o prescrizione.

Sarà onere dell'impresa esecutrice dai lavori la redazione dei progetti esecutivi e costruttivi (AS-BUILT).



## 5. IMPIANTI ELETTRICI

### 5.1. PRESCRIZIONI GENERALI

Nel complesso esistono diverse tipologie di ambienti, essi comprendono:

- aree destinate al pubblico;
- sala macchine, zona fosse di manutenzione, degli ascensori inclinati;
- linea.

In questi luoghi è necessario, oltre che rispettare le comuni norme riguardo i gradi di protezione e le tipologie di condutture; assicurarsi che gli impianti comprendano le seguenti caratteristiche:

- dispositivi di protezione all'inizio del circuito;
- componenti delle condutture e dell'impianto con grado minimo di protezione IP4X;
- cavi in passerella o canalina isolati 0,6/1kV;
- prese a spina IP4X minimo;
- apparecchi illuminazione IP4X minimo;
- apparecchi illuminazione per esterno IP55 minimo;
- installazione di apparecchi elettrici, quali prese, con altezza minima da terra 17,5 cm e interruttori a 90 cm. da terra;
- al di sotto di 1,5 m si devono proteggere eventuali condutture a vista dagli urti meccanici utilizzando tubi metallici zincati o inox.

La sezione dei cavi di alimentazione degli apparecchi di illuminazione non dovrà essere inferiore ad 1,5 mm<sup>2</sup>.

La sezione dei cavi di alimentazione delle prese di corrente, bipasso 10/16 A, 230 V, non dovrà essere inferiore ad 2,5 mm<sup>2</sup>.

I dispositivi di protezione delle linee di alimentazione Luce e F.M. saranno installati all'interno dei sottoquadri di zona sopraelencati PVC, Classe II, IP4X minimo e dovranno avere valori di corrente nominale, differenziale e potere di interruzione adeguati alle caratteristiche del sito. A tale proposito si terrà conto dei valori di correnti di cortocircuito presunte evidenziate negli schemi elettrici unifilari.

Il tipo di conduttore e le sue caratteristiche rispetterà quanto definito nei paragrafi precedenti.

Negli ambienti speciali (es. luoghi umidi o all'aperto) si dovranno rispettare le indicazioni specifiche indicate soprattutto dalla norma CEI 64 -8; in ragione dei gradi di protezione agli agenti esterni e prescrizioni sulle distanze da rispettare dalle fonti di umidità o getti d'acqua etc.



## **5.1.1. IMPIANTI D' ILLUMINAZIONE**

### **5.1.1.1. ILLUMINAZIONE ORDINARIA**

Gli impianti elettrici d'illuminazione all'interno dei locali oggetto di progetto avranno lo scopo di garantire un livello d'illuminamento adeguato al tipo di attività svolta.

In particolare tali impianti dovranno fornire un valore medio non inferiore a quello previsto dalla normativa vigente, attualmente rappresentata dalla norma EN 12464-1. Pertanto, sia il valore di illuminamento, sia le caratteristiche dell'impianto saranno differenti a seconda dei locali e del tipo di attività svolta.

I parametri illuminotecnici previsti per gli ambienti della struttura, sono riportati nel seguente prospetto (per le tipologie di locali e/o di attività non espressamente previste nel prospetto I della citata norma si sono assunti parametri per analogia con attività similari confrontabili):

- zone imbarco/sbarco zona di monte e valle:  $\geq 50$  lux;
- fosse stazione di valle e monte:  $\geq 200$  lux;
- illuminazione zona manutenzione lungo linea:  $\geq 200$  lux;
- linea:  $\geq 50$  lux

Al fine di garantire i valori di cui sopra saranno utilizzati moduli LED nelle zone di imbarco/sbarco imbarco, lampade fluorescenti stagne nei locali tecnici (fosse e zona manutenzione), mentre per quanto riguarda l'illuminazione lungo linea si adopereranno proiettori LED installati in testa palo ad un'altezza di 5 m.

### **5.1.1.2. ILLUMINAZIONE D'EMERGENZA**

In tutte le zone sarà presente un impianto di illuminazione d'emergenza, realizzato avvalendosi di lampade di emergenza a LED e/o dalle stesse lampade utilizzate per l'illuminazione ordinaria, in tal caso le suddette lampade dovranno essere cablate anche in emergenza.

Tutti gli apparecchi d'illuminazione facenti parte dell'impianto di illuminazione d'emergenza saranno collegate ad un gruppo soccorritore in grado di garantire il funzionamento delle medesime per almeno un'ora in caso di mancanza di rete.

Le lampade di emergenza si suddividono in due tipologie, una senza pittogramma destinate ai locali tecnici ad uso del personale addetto, servizio non permanente (SE); l'altro tipo sarà previsto con pittogramma indicante la direzione di uscita in zona sicura, e installate nelle uscite dei locali e nelle aree destinate al pubblico, in servizio sempre accese (SA).



Lungo la linea le medesime lampade utilizzate per l'illuminazione ordinaria saranno utilizzate in casi di mancanza di rete.

In tale modo si garantirà sempre un illuminamento medio di 5 lux in caso di mancanza di alimentazione elettrica nelle zone aperte al pubblico, e di 50 lux lungo la linea, così come prescritto dalla normativa di settore..

Al fine di garantire l'efficienza dell'impianto di sicurezza, tutte le lampade d'emergenza installate all'interno delle stazioni di valle e di monte saranno controllate tramite il circuito di autodiagnosi compreso nel quadro del "soccorritore".

Dagli elaborati grafici [1], [2] e [5], si evince la posizione, il tipo e la consistenza degli apparecchi d'illuminazione sopraccitati.

### 5.1.2. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE F.M.

L'impianto di distribuzione forza motrice, sarà costituito essenzialmente da prese di tipo domestico nelle zone di imbarco/sbarco e nella guardiola, e da quadretti prese equipaggiati con prese industriali tipo CEE all'interno dei locali tecnici (fosse e zona manutenzione).

#### 5.1.2.1. PRESE UTILIZZATE

Le prese utilizzate saranno del tipo per usi domestici o similari, in particolare si utilizzeranno le seguenti prese:

- P30 2P+T 10/16 A: con terra laterale e centrale ad alveoli schermati (tipo schuko);
- TIPO CEE 2P+T 16 A, interbloccata con fusibili.

Dagli elaborati grafici [1], [2] e [5], si evince la posizione, il tipo e la consistenza degli apparecchi d'illuminazione sopraccitati.

### 5.2. TUBI PROTETTIVI E CASSETTE

I tubi protettivi saranno di tipo "pieghevole" o "rigido" in materiale isolante (PVC), non propaganti la fiamma, potranno essere di qualsiasi colore esclusi l'arancio, il giallo ed il rosso.

I tubi protettivi posati sotto il pavimento ed a vista dovranno essere di tipo "medio" per quanto riguarda la resistenza allo schiacciamento e all'urto, codice 33 secondo la norma CEI 23-39, mentre quelli incassati nelle pareti potranno essere di tipo "leggero", codice 22 secondo la CEI 23-39.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dal fascio dei cavi che dovrà contenere. In ogni caso, il diametro minimo interno dei tubi dovrà essere almeno di 10 mm il quale corrisponde ad un diametro esterno di 16 mm.

Le cassette di derivazione saranno costituite da, in materiale isolante non propaganti la fiamma.



Le cassette dovranno essere dotate di coperchi fissati con viti. Le giunzioni ed i cavi installati all'interno della cassetta non dovranno occupare più del 50% del volume interno della cassetta stessa.

### 5.3. CONDUTTORE ELETTRICHE

Le condutture elettriche sono state dimensionate in base ai valori di potenza, quindi di corrente assorbita da tutte le utenze a servizio del attività oggetto della presente relazione tecnica.

Le caratteristiche delle linee d'alimentazione entranti ed uscenti dai seguenti quadri:

- quadro di consegna e misura: +QDC\_MT;
- quadro generale di bassa tensione: +QGBT;
- quadro stazione di valle: +QE\_SV.
- 

sono riportate nell'elaborato grafico [6].

Inoltre, tali condutture sono state dimensionate in modo tale da rispettare le due condizioni seguenti:

- )  $I_b \leq I_z$  CEI 64-8, art 433.2
- )  $\Delta U\% \leq 4\%$  CEI 64-8, art 525

in cui:

- $I_b$  corrente di impiego del circuito,
- $I_z$  portata della conduttura, nelle condizioni ordinarie di servizio, tenendo conto di

eventuali riduzioni derivanti da posa di cavi in fascio/strato e/o a temperatura differente dalla temperatura ordinaria di riferimento (30 °C);

- $\Delta U\%$  caduta di tensione percentuale corrispondente alla corrente di impiego  $I_b$ .

Il valore del 4 % per la caduta di tensione è riferito al punto dell'impianto utilizzatore più distante dal quadro di alimentazione corrispondente. A tale scopo si è scelto di dimensionare il montante per una caduta di tensione inferiore all'1 % nelle condizioni più gravose e l'impianto interno all'edificio per una caduta di tensione pari al 3 % con una corrente corrispondente al valore di potenza impegnata, valore che ricordiamo essere di 90 kW.

Per la realizzazione degli impianti in oggetto saranno utilizzate le seguenti condutture:

- ALL'INTERNO DELLE STAZIONI:
  - cavi unipolari isolati in PVC, tipo N07V-K 450/750 V, per i collegamenti all'interno dei quadri elettrici;
  - cavi multipolari isolati in PVC con guaina in PVC, tipo FROR 450/750 V, per le dorsali Luce e F.M., ed i collegamenti alle singole utenze.



- cavi multipolari isolati in gomma con guaina in PVC, tipo FG7OR 0,6/1 kV, per le dorsali di alimentazione dei quadretti prese;
  - cavi multipolari con isolante elastomerico di qualità G9 e guaina speciale di qualità M1, colore azzurro resistente al fuoco e a bassissima emissione di fumi e gas tossici, tipo RF31-22 FTG10OM1, per l'alimentazione dell'impianto di illuminazione d'emergenza.
- LUNGO LA LINEA:
- cavi unipolari o multipolari isolati in gomma con guaina in PVC, tipo FG7OR 0,6/1 kV;
  - cavi multipolari con isolante elastomerico di qualità G9 e guaina speciale di qualità M1, colore azzurro resistente al fuoco e a bassissima emissione di fumi e gas tossici, tipo RF31-22 FTG10OM1, per l'alimentazione dell'impianto di illuminazione d'emergenza.

#### 5.3.1. PORTATA $I_z$ DELLE CONDUTTURE

La portata  $I_z$  delle condutture è stata determinata in base alla vigente tabella CEI-UNEL 35024/1, edizione agosto 1997, in relazione alla tipologia del cavo stesso e alla modalità di posa.

La portata così determinata è stata quindi ridotta applicando un fattore che considera la riduzione di scambio termico con l'ambiente dovuto alla posa dei cavi stessi in fascio.

Non sono state invece applicate riduzioni connesse con la temperatura ambiente, in quanto la stessa non supererà ragionevolmente i 30 °C.

Negli schemi elettrici dei quadri, elaborato grafico [4], sono riportati i valori della portata  $I_z$  per ciascuna conduttura nelle effettive condizioni di posa.

#### 5.3.2. CORRENTE D'IMPIEGO $I_b$

I valori delle correnti d'impiego  $I_b$  per ciascun circuito sono stati ipotizzati tenendo conto della tipologia/consistenza dei suddetti, assumendo opportuni fattori di utilizzo e contemporaneità.

I valori delle correnti d'impiego dei singoli circuiti sono riportati negli schemi dei quadri elettrici, elaborato grafico [4]. Nei medesimi schemi sono anche riportati i valori della caduta di tensione percentuale di ciascuna conduttura, in relazione all'effettiva corrente di impiego  $I_b$ .

## 6. INTERRUPTORE GENERALE NUOVI ASCENSORI

Come affermato in precedenza gli impianti elettrici (esistenti e nuovi) oggetto della presente relazione elettrica, avranno origine dall'interruttore generale (DG) installato a valle (entro tre meri) dal gruppo di misure e consegna, interruttore avente le seguenti caratteristiche:



denominazione:

D

DG;



➤	ensione nominale $V_n$	T	400 V;
➤	umero di poli:	N	4;
➤	orrente nominale $I_n$ :	C	200 A;
➤	ensione nominale d'isolamento $U_i$ :	T	750 V;
➤	ensione nominale d'impiego $U_e$ (40 °C):	T	690 V;
➤	ensione nominale di tenuta ad impulso $U_{imp}$ :	T	8 kV;
➤	otere d'interruzione nominale estremo 440 V (kA eff):	P	36 kA;
➤	otere di interruzione nominale di servizio $I_{cs}$ :	P	18 kA;
➤	ganciatore magnetotermico con protezioni termica regolabile e magnetica fissa:	S	
-	rotezione contro i sovraccarichi $I_{reg}$ :	P	160 A;
-	rotezione contro i corto circuiti $I_m$ :	P	1120 A;
➤	rotezione differenziale regolabile:	P	;
-	ensibilità $I_{\Delta n}$ :	S	1 A;
-	emporizzazione:	T	150 ms;
-	lasse:	C	A.
➤	andelle per il collegamento dei cavi di alimentazione, contatti ausiliari, ecc;	b	

## 7. QUADRI

### 7.1. GENERALITA'

Per una distribuzione ottimale delle utenze installate all'interno dell'attività in oggetto, si installeranno numero due quadri elettrici, ed in particolare:

- n. 1 quadro generale di bassa tensione, quadro che d'ora in poi sarà indicato con la sigla "+QGBT";



- n.1 quadro stazione di valle, quadro che d'ora in poi sarà indicato con la sigla "+QE\_SV"

Quadri dovranno essere rispondenti alla norma CEI 23-51, in quanto soddisfano i seguenti requisiti:

- destinati all'uso in corrente alternata con tensione nominale non superiore a 440 V;
- il valore della corrente nominale entrante ( $I_{ne}$ )<sup>1</sup> non superiore a 125 A;
- corrente di cortocircuito presunta ( $I_{cp}$ ) nel punto di installazione non superiore a 10 kA (valore efficace della componente simmetrica), o protetti da dispositivi limitatori di corrente aventi corrente limitata ( $I_p$ ) non eccedente 17 kA;
- destinati ad incorporare apparecchi di protezione e manovra per impianti domestici e simili con corrente nominale fino a 125 A.

Quadro che dovranno essere realizzati assemblando involucri vuoti, conformi alla norma CEI 23-49.

---

<sup>1</sup> Per corrente nominale in entrata  $I_{ne}$  si intende si intende l'85% della corrente nominale del dispositivo di protezione e/o manovra di ingresso del quadro.



Dagli schemi elettrici unifilari dei suddetti quadro riportati all'interno dell'elaborato grafico [6], si evincono:

- le caratteristiche della linea in entrata;
- le caratteristiche delle linee in partenza;
- le caratteristiche dei dispositivi di protezione, sezionamento e comando;
- le caratteristiche nominali del quadro, in relazione alla norma applicabile allo stesso.

## 7.2. DATI DI TARGA

La norma CEI 23-51 richiede tassativamente che ogni quadro abbia una targa recante i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore;
- tipo del quadro;
- corrente nominale del quadro;
- natura della corrente e frequenza;
- tensione nominale di riferimento;
- grado di protezione se superiore a IP2XC.

## 7.3. VERIFICHE E PROVE

La suddetta normativa prevede che il quadro sia soggetto alle seguenti verifiche e prove:

- A.verifica della costruzione e identificazione;
- B.verifica del corretto cablaggio, del funzionamento meccanico e, se necessario, del funzionamento elettrico<sup>2</sup>;
- C. efficienza del circuito di protezione;
- D. prova della resistenza d'isolamento;
- E.verifica dei limiti di sovratemperatura.

Nel caso in cui i quadri in oggetto non presentino delle masse, dovranno essere effettuate solo le prove A, B, D, E.

Nei paragrafi che seguono saranno illustrate le caratteristiche tecniche dei quadri di cui sopra.

## 7.4. QUADRO GENERALE DI BASSA TENSIONE – [+QGBT]

Il quadro generale di bassa tensione denominato +QGBT, oltre ai dispositivi di protezione degli impianti elettrici di distribuzione F.M. e Luce, contiene le protezioni dell'azionamento di ogni singolo ascensore, e la protezione per il quadro "soccorritore", destinato a gestire l'impianto di illuminazione di emergenza.

Da questo quadro, posizionato nel locale tecnico, si dipartono, dalle rispettive protezioni, le linee di alimentazione per:

<sup>2</sup> Se nel quadro sono installati unicamente dispositivi marcati CE, ai fini della direttiva EMC, è possibile marcare CE il quadro senza effettuare alcuna prova di immunità.



- il quadro di azionamento ascensore 1;
- il quadro di azionamento ascensore 2;
- il quadro stazione di valle. +QE\_SV;
- l'impianto FM e illuminazione di stazione di monte;
- l'impianto di illuminazione stazione di monte;
- l'impianto dei servizi di stazione (porte automatiche, ecc....);
- impianti speciali stazione di monte;
- alimentazione soccorritore illuminazione d'emergenza.

#### 7.5. QUADRO STAZIONE DI VALLE – [+QE\_SV]

Il quadro elettrico stazione di valle denominato +QE\_SV, conterrà i dispositivi di dispositivi di protezione degli impianti elettrici di distribuzione F.M. e Luce ed impianti speciali a servizio della stazione di valle.

Da questo quadro, posizionato nel locale tecnico, si dipartono, dalle rispettive protezioni, le linee di alimentazione per:

- il quadretto prese zona manutenzione;
- l'impianto FM e illuminazione esistenti di stazione di valle;
- nuovi impianti F.M. e illuminazione stazione di monte;
- l'impianto speciali stazione di valle.

#### 7.6. SOCCORRITORE

Il quadro "soccorritore" si presenta con raffigurato nel disegno degli schemi elettrici unifilari e con le seguenti caratteristiche:

- |                        |               |
|------------------------|---------------|
| ➤ Potenza di targa:    | 2.000 W;      |
| ➤ Potenza nominale:    | 2.149 W;      |
| ➤ Alimentazione:       | 230 V/ 50 Hz; |
| ➤ Autonomia:           | 1 ora;        |
| ➤ n° moduli uscita:    | 2 (4 linee);  |
| ➤ n° moduli entrata:   | 1 ( 2 linee); |
| ➤ potenza ogni linea:  | 690 W;        |
| ➤ grado di protezione: | IP 21.        |



## 8. LINEE ELETTRICHE PRINCIPALI

### 8.1. CAVO DI CONSEGNA NUOVI ASCENSORI

#### 8.1.1. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEL CAVO DI CONSEGNA

Il cavo di consegna sarà costituito da un cavo unipolare isolato in gomma con guaina in PVC tipo FG7R 0,6/1 kV, posato entro tubo protettivo di diametro nominale 40 mm.

Cavo la cui protezione contro il sovraccarico sarà affidata all'interruttore automatico generale posto immediatamente a valle del gruppo di consegna.

Per quanto riguarda la protezione del medesimo contro il cortocircuito secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8 art. 473.2.2.1, nel caso in oggetto non è richiesta, poiché il cavo di collegamento soddisfa i seguenti requisiti:

- lunghezza minore o uguale a tre metri;
- realizzato in modo tale da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito;
- non è posta vicino a materiale combustibile;
- non è installato in luogo a maggior rischio in caso d'incendio o con pericolo d'esplosione.

Cavo di collegamento avente le seguenti:

- sigla cavo: +GDM-CC;
- cavo: unipolare in rame;
- anima: rame rosso ricotto;
- isolante: gomma HEPR ad alto modulo;
- guaina: in PVC speciale di qualità R<sub>z</sub>, colore grigio;
- tipo: FG7R 0,6/1kV;
- formazione: 3x(1x50)+1N25 mm<sup>2</sup>;
- condizioni di posa: tubo protettivo;
- portata nominale: I<sub>z</sub> = 207 A;
- lunghezza collegamento: < 3 m;
- corrente termica dispositivo di protezione I<sub>th</sub>: 160 A;
- caduta di tensione massima a fine linea: trascurabile.



## 8.2. MONTANTE NUOVI ASCENSORI

### 8.2.1. MODALITÀ' DI ESECUZIONE DEL MONTANTE

Il montante a servizio dell'attività oggetto della presente relazione tecnica avrà origine a valle del DG e sarà costituito da un cavo multipolare. Montante che sarà posato interrato entro tubo protettivo.

Il montante sarà protetto dal sovraccarico e dal cortocircuito dal DG.

Montante avente le seguenti:

- sigla cavo: +QDC-MT;
- cavo: multipolare in rame;
- anima: rame rosso ricotto;
- isolante: gomma HEPR ad alto modulo;
- guaina: in PVC speciale di qualità R<sub>z</sub>, colore grigio;
- tipo: FG7OR 0,6/1kV;
- formazione: 4x95 mm<sup>2</sup>;
- condizioni di posa: tubo protettivo;
- portata nominale: I<sub>z</sub> = 223 A;
- lunghezza collegamento: 15 m;
- corrente termica dispositivo di protezione I<sub>th</sub>: 160 A;
- caduta di tensione massima a fine linea: 0,3.

## 9. MISURE DI PROTEZIONE DEI CIRCUITI

### 9.1. PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

Secondo quanto prescritto dalla norma CE 64/8, VI ed. 2012, sezione 433 un dispositivo di protezione assicura la protezione contro il sovraccarico quando rispetta le seguenti due condizioni:

- 1)  $I_b \leq I_n \leq I_z$ ;
- 2)  $I_f \leq 1,45 I_z$ ;

in cui:

- I<sub>b</sub> = corrente di impiego del circuito;
- I<sub>z</sub> = portata della conduttura;
- I<sub>n</sub> = corrente nominale del dispositivo di protezione;
- I<sub>f</sub> = corrente di sicuro funzionamento entro il tempo convenzionale stabilito.

In particolare, per quanto riguarda la condizione 2), nel caso di interruttori automatici non è necessaria alcuna verifica, in quanto la corrente di sicuro funzionamento vale 1,45 I<sub>n</sub> per gli interruttori di uso domestico conformi alla CEI 23-3.



In relazione alle portate  $I_z$  dei cavi ed alle condizioni 1) e 2), si scelgono i valori di corrente nominale degli interruttori posti a protezione delle linee uscenti dai quadri, come si evince dallo schema unifilare, elaborato grafico, [6].

## 9.2. PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO

La verifica contro il cortocircuito consiste nel verificare che in ogni punto dell'impianto siano verificate la seguenti relazioni CEI 64-08, VI ed. 2012 sez. 434:

- 3)  $(I^2t) \leq K^2 S^2$ ;
- 4) Il potere di interruzione del dispositivo non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito nel punto di installazione.

in cui:

- $(I^2t)^3$  rappresenta l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore, espressa in  $A^2s$ ;
- $K$  = è una costante caratteristica dei cavi che dipende sia dal materiale del conduttore, sia dal tipo di isolante;
- $S$  = è la sezione del cavo in  $mm^2$ .

Ne consegue che in sede di progetto bisogna verificare non solo la protezione dei cavi ad inizio linea, ma anche a fondo linea e stabilire il valore della lunghezza massima protetta.

Nel caso in oggetto la protezione delle linee uscenti dai singoli quadri sarà realizzata tramite interruttori di tipo automatico magnetotermico, per uso domestico, conformi alla norma CEI 23-3, le cui caratteristiche sono state scelte per soddisfare le condizioni 1), 2) e 4).

Quando un unico dispositivo è utilizzato sia per la protezione contro il sovraccarico, sia contro il cortocircuito non è necessario effettuare la verifica della lunghezza massima protetta (o della corrente di cortocircuito minima, che si ha in fondo alla linea), come previsto dalla Norma CEI 64-8, VI ed. 2012 sez.435.1, sez. 533.3 commento e).

## 10. MISURE DI PROTEZIONE DELLE PERSONE

### 10.1. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante isolamento delle parti attive utilizzando involucri e/o barriere aventi grado di protezione non inferiore a IPXXB, come prescritto dalla Norma CEI 64-8, VI ed. 2012 sez. 412.

### 10.2. MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione, secondo quanto prescritto dalla norma CEI 64-8, VI ed. 2012, art. 413.1, ed utilizzando componenti elettrici di classe II, norma CEI 64-8, VI ed. 2012, art. 413.2.

<sup>3</sup> Il valore di  $I^2t$  deve essere fornito dal costruttore del dispositivo di protezione.



Quando la protezione è affidata ad interruttori automatici con sganciatore magnetotermico e differenziale, trattandosi di sistema TT, la condizione da rispettare è la seguente:

$$R_e < \frac{U_L}{I_{dn}} ;$$

in cui:

- $I_{dn}$  [A] è la corrente differenziale nominale  $I_{\Delta n}$ ;
- $U_L$  [V] è la tensione limite di contatto paria a 50 V (25 V in ambienti a maggior rischio);
- $R_e$  [ $\Omega$ ] è la resistenza di terra.

#### 10.2.1. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti dei circuiti entranti ed uscenti dal quadro di generale di bassa tensione è garantita dal grado di isolamento delle condutture e del quadro medesimo (cavi/quadro in classe II).

Come affermato in precedenza, la protezione inerente questi circuiti sarà affidata interruttori automatici magnetotermici differenziali aventi di corrente differenziale  $I_{\Delta n}$  che vanno da 30. Da ciò consegue che:

$$R_e \leq \frac{U_L}{I_{Dn}} \Rightarrow R_e \leq \frac{50}{0,03} \leq 1.666 \, \Omega ;$$

In conclusione affinché sia garantita la protezione contro in contatti indiretti, il valore della resistenza di terra dovrà essere inferiore a 1.666  $\Omega$ .

## 11. IMPIANTO DI TERRA

### 11.1. GENERALITA'

Come affermato al punto 4.4.3 il modo di collegamento a terra degli impianti è il sistema TT<sup>4</sup>. Ne consegue che i criteri di progettazione/verifica dell'impianto di terra dovranno essere conformi a tale sistema.

L'impianto di terra dovrà essere unico per l'intero edificio ed il valore della resistenza di terra dovrà essere inferiore a 1.666  $\Omega$  (punto 9.2.1).

### 11.2. COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE PRINCIPALE

Tutte le tubazioni metalliche entranti nel fabbricato ed eventuali masse estranee dovranno essere collegate all'impianto di terra.

Tale collegamento sarà effettuato sul collettore di terra utilizzando un conduttore la cui sezione non dovrà essere inferiore alla metà della sezione del conduttore di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6

<sup>4</sup> l'impianto a terra delle masse (costruito dall'utente) è separato dall'impianto di terra del neutro (sistema TT) previsto dall'ente Distributore di energia.



mm<sup>2</sup>, nel caso in oggetto tale conduttore dovrà avere una sezione pari a 16 mm<sup>2</sup>.

### 11.3. CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Tale conduttore collegherà a terra tutte le masse dell'impianto elettrico in oggetto. Conduttore di sezione pari a 25 mm<sup>2</sup> come evidenziato nell'elaborato grafico [6].

### 11.4. DENUNCIA IMPIANTO DI TERRA

Nelle attività ove opera almeno un dipendente, il responsabile dell'attività deve denunciare, in qualità di datore di lavoro, entro trenta giorni dall'inizio dell'attività l'impianto di terra, inviando la dichiarazione di conformità ricevuta dall'impresa installatrice all'ASL/ARPA e all'INAIL (Ex ISPESL). Inoltre il datore di lavoro ha l'obbligo giuridico di far effettuare ogni due anni, le verifiche periodiche dei suddetti impianti da parte dell'ASL/ARPA, oppure da un Organismo abilitato dal ministero dello Sviluppo Economico.

## 12. VERIFICHE

### 12.1. VERIFICHE INIZIALI

Gli impianti oggetto del presente progetto, prima dell'entrata in servizio, dovranno essere sottoposti a tutte le **verifiche iniziali**, previste dalla Norma CEI 64-8/6, applicabili alla tipologia di impianto considerato, al fine di verificare la corrispondenza dell'impianto alla suddetta norma.

Le verifiche dovranno essere eseguite da una persona esperta, competente in lavori di verifica.

Le verifiche iniziali devono essere eseguite in due fasi ed in particolare:

- fase 1) Esame a vista;
- fase 2) Prove.

Parimenti le verifiche dovranno essere ripetute in occasione di modifiche sostanziali ed importanti dell'impianto, allo scopo di assicurare che tali modifiche siano state realizzate conformemente alle norme applicabili, in particolare la norma CEI 64-8.

#### 12.1.1. ESAME A VISTA

L'esame a vista deve precedere la prova e deve essere effettuato con l'intero impianto fuori tensione. Tale esame deve accertare che i componenti elettrici che sono parte dell'impianto fisso siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme<sup>5</sup>;
- scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della norma di cui sopra e con le istruzioni del costruttore;

<sup>5</sup> Questo può essere accertato mediante l'esame della marcatura, di certificazioni o da informazione del costruttore.



- non danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza.

L'esame a vista deve riguardare le seguenti condizioni, ove applicabili:

- a) metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti (capitolo 41);
- b) scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione (Capitolo 43, Sezioni 523 e 525);
- c) scelta e taratura dei dispositivi di protezione e segnalazione (Capitolo 53);
- d) presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando (Sezione 536);
- e) scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimenti alle influenze esterne (Sezione 422, Articolo 512.2, Sezione 522);
- f) corretta identificazione dei conduttori di neutro e di protezione (Articolo 514.3);
- g) dispositivi di comando unipolari connessi ai conduttori di fase (Sezione 537);
- h) identificazione dei circuiti, degli interruttori, dei morsetti ecc. (Sezione 514);
- i) idoneità delle connessioni dei conduttori (Sezione 526);
- j) presenza ed adeguatezza dei conduttori di protezione, compresi i conduttori per il collegamento equipotenziale principale e supplementare (Capitolo 54);
- k) agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione (Sezioni 513 e 514).

### 12.1.2. PROVE<sup>6</sup>

Devono essere eseguite, per quanto applicabili e preferibilmente nell'ordine indicato, le seguenti prove:

- a) continuità dei conduttori (61.3.2);
- b) resistenza d'isolamento dell'impianto elettrico (61.3.3);
- c) protezione mediante sistemi SELV e PELV o mediante separazione elettrica (61.3.4);
- d) protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione (61.3.6);
- e) protezione addizionale (61.3.7);
- f) prova di polarità (61.3.8);
- g) prova dell'ordine delle fasi (61.3.9);
- h) prove di funzionamento (61.3.10);

<sup>6</sup> Quando la prova è eseguita in un'atmosfera potenzialmente esplosiva sono necessarie precauzioni di sicurezza particolari in accordo con le Norme CEI EN 60079-17 e CEI EN 61241-17.



i) caduta di tensione (61.3.11).

Gli strumenti di misura e gli apparecchi di controllo devono essere conformi alle norme della serie CEI EN 61557. Se si usano altri strumenti di misura od altri apparecchi di controllo, essi non devono avere caratteristiche e grado di protezione inferiore.

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

## 12.2. VERIFICHE PERIODICHE

Al fine di garantire il mantenimento nel tempo delle caratteristiche di sicurezza, affidabilità e funzionalità dell'impianto, sarà opportuno predisporre un **piano di verifica periodica** dello stesso.

Tale verifica, quando richiesta deve essere eseguita in accordo con gli articoli da 62.1.2 a 62.1.6 della Norma CEI 64-8, per garantire:

- a) la sicurezza delle persone e degli elementi domestici contro i contatti elettrici e le ustioni;
- b) la protezione contro i danni alle cose dall'incendio e dal calore che si produce da guasti nell'impianto;
- c) la conferma che l'impianto non'è danneggiato o deteriorato in modo da ridurre la sicurezza;
- d) l'identificazione dei difetti dell'impianto e lo scostamento dai requisiti della norma.

### 12.2.1. FREQUENZA DELLA VERIFICA PERIODICA

Non esiste una normativa sulla frequenza delle verifiche periodiche, pertanto tale scadenza dovrà essere determinata in funzione del tipo di impianto, dei componenti, il suo uso e funzionamento, la qualità e la frequenza delle manutenzioni e le influenze esterne a cui l'impianto è soggetto.

Per gli edifici residenziali possono essere considerati intervalli di tempo di 10 anni. Inoltre è consigliabile che tali verifiche vengano effettuate ad ogni cambio di proprietà.

## 13. IMPIANTI SPECIALI

Questo capitolo è dedicato ad una serie di sistemi detti "impianti speciali", che comprendono apparati dedicati principalmente alla sicurezza delle persone, al servizio e ad una miglior gestione dell'esercizio.

Lo sviluppo progettuale delle varie opere che si andranno a descrivere è stato mirato a risolvere le varie problematiche dell'impianto ascensori, dovuto alla collocazione in ambienti chiusi e dall'esigenza di avere servizi e comunicazione comuni sia per il servizio che per gestire l'emergenza.

I sistemi sottoelencati, come più volte descritto, sono tutti collegati sotto UPS, quindi garantiscono il loro funzionamento anche in caso di mancanza rete.



### **13.1. SISTEMA DI MONITORAGGIO TVCC**

Il sistema di monitoraggio installato nelle stazioni e nelle cabine è stato previsto per visualizzare le zone dell'impianto ascensori e le aree destinate al pubblico ai fini della sicurezza di esercizio.

Per soddisfare le esigenze di sorveglianza e controllo video si prevede quindi l'installazione di un sistema televisivo a circuito chiuso che consente la centralizzazione, e la visione di tutti i punti di ripresa tramite il monitor a colori posto nel locale remoto nella zona del forte.

Le telecamere fisse posizionate nelle aree delle stazioni di imbarco/sbarco stazione di valle e linea, sono collegate alla postazione di controllo ubicato nella stazione di monte locale, tramite una rete realizzata con cavo in fibra ottica FO.

La telecamera mobile posizionata in cabina viene collegata al sistema di visualizzazione tramite una rete wireless.

Il collegamento tra la postazione locale, ubicata nella stazione a monte del tronco inferiore i segnali e la postazione centrale remota nella zona del forte, verrà effettuato con un link radio bidirezionale.

L'impianto è composto dai seguenti blocchi funzionali:

- Numero 8 telecamere (4 stazione valle + 4 stazione di monte) tipo Minidome IP da interno a LED 3.0 Megapixel Day e Night da interno, porta Ethernet 100 base-T, alimentazione POE, ottica fissa 3,6 mm;
- Numero 1 telecamere per ascensore tipo Minidome IP da interno/esterno antivandalo a LED 3.0 Megapixel Day e Night da interno, trasmettitore audio/video wireless, alimentazione POE, ottica fissa 3,6 mm;
- Numero uno NVR, HD da 2 TB, switch 16 porte POE, 2 uscite monitor (1xHDMI e 1xVGA), sistema operativo e licenze d'uso incluse, rack 19";
- Postazione remota con PC e monitor a colori.

### **13.2. SISTEMA DI COMUNICAZIONE CITOFONICA**

Il sistema composto dalla comunicazione citofonica sarà installato allo scopo principalmente per garantire una ulteriore comunicazione di servizio oltre a quella richiesta dalla vigente normativa per gli ascensori inclinati.

Quindi saranno previste delle postazioni citofoniche nelle zone di imbarco/sbarco stazione di valle e di monte, e saranno composte dai dispositivi di alimentazione predisposti nel quadro +QGBT, e da due unità interne, uno per ogni stazione e dal posto di ricezione interno.



### 13.3. IMPIANTO DI RILEVAZIONE INCENDI

All'interno delle stazioni di valle e di monte, sarà installato un impianto di rilevazione e segnalazione incendi conforme alla UNI 9795.

#### 13.3.1. RIVELATORI PUNTIFORMI DI FUMO

L'impianto di rilevazione sarà costituito da rilevatori puntiformi di fumo conformi alla UNI EN 54-5, distribuiti a soffitto, secondo quanto prescritto dal prospetto 1 della normativa.

#### 13.3.2. PUNTI DI RILEVAZIONE MANUALI

L'impianto di rilevazione automatico sarà affiancato da un impianto di rilevazione manuale. In ogni piano saranno installati numero due pulsanti di segnalazione manuale, tali per cui ogni singolo pulsante sia raggiungibile con un percorso inferiore ai 30 metri. I pulsanti dovranno essere conformi alla UNI EN 54-11 e dovranno essere installati ad un'altezza compresa tra 1 e 1,6 m.

#### 13.3.3. CONNESSIONI

Per le connessioni di tutti i dispositivi si dovranno utilizzare cavi aventi sezione minima di  $0,5 \text{ mm}^2$ , resistenti al fuoco per almeno 30 min, a bassissima emissione di fumi e zero alogeni. A tale scopo per gli impianti di rilevazione presenti all'interno della palazzina uffici, saranno utilizzati cavi twistati e schermati in formazione  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ , di colore rosso.

## 14. ALLEGATI

Di seguito sono riportati in forma di allegato, e quindi al di fuori della numerazione della presente relazione, i calcoli dettagliati che hanno portato alla scelta della linea di alimentazione degli impianti in oggetto, e degli apparecchi di illuminazione.

- ALLEGATO 1 → La relazione tecnica di dimensionamento degli impianti elettrici
- ALLEGATO 2 → I calcoli illuminotecnici sono stati effettuati utilizzando il software DIALux 4.10, fornito dalla società DIAL GmbH;