



# COMUNE DI ERCOLANO

PROGETTO DEFINITIVO  
LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E ADEGUAMENTO  
DELL'EDIFICIO SCOLASTICO F. GIAMPAGLIA  
II CIRCOLO DIDATTICO  
ERCOLANO (NA) - VIA G. SEMMOLA



COMMITTENTE:  
Comune di Ercolano

ELABORATO

**IE.01**

TITOLO:

Relazione Impianto Elettrico

Impianto Elettrico

DATA

settembre 2017

PROGETTISTA: Ing. Aniello Moccia

rev. 00

SUPPORTI TECNICI ALLA PROGETTAZIONE

Architettura: Arch. Raffaele Auriemma

Strutture: Prof. Ing. Michele Candela

Impianti: Ing. Salvatore Varapodio

# INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OPERE DA REALIZZARE .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>NORME E DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E REGOLAMENTARI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>MODALITA' DI ESECUZIONE DEL PROGETTO.....</b>	<b>5</b>
4.1	Descrizione delle attività soggette a controllo di prevenzione incendi .....	5
4.2	Ambienti a maggior rischio in caso d'incendio .....	6
4.3	Ambienti particolari .....	7
4.4	Scelta dei materiali in relazione al rischio di incendio .....	7
4.5	Scelta dei sistemi di alimentazione dei servizi di sicurezza .....	8
4.6	Modalità di effettuazione del comando di emergenza dell'edificio .....	8
<b>5</b>	<b>CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE ELETTRICA .....</b>	<b>9</b>
5.1	Parametri elettrici di impianto .....	9
5.2	Caduta di tensione massima.....	10
5.3	Protezione delle condutture contro le sovracorrenti .....	10
5.4	Protezione delle condutture contro sovraccarichi .....	10
5.5	Protezione contro i corto circuiti.....	10
5.6	Protezione contro i contatti diretti.....	11
5.6.1	Protezione mediante isolamento delle parti attive .....	11
5.6.2	Protezione mediante involucri o barriere .....	11
5.7	Protezione da contatti indiretti .....	11
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE IMPIANTI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE.....</b>	<b>12</b>
6.1	Scelta ed installazione dei componenti elettrici.....	12
6.2	Schema di distribuzione.....	12
6.3	Quadri elettrici.....	12
6.3.1	Apparecchiature per quadri elettrici.....	13
6.4	Distribuzione principale e linee dorsali .....	13
6.5	Apparecchi di comando e prese a spina .....	14
6.6	Superamento delle barriere architettoniche.....	15
6.7	Impianti di terra e di equipotenzializzazione.....	15
6.7.1	Dispersore .....	16
6.7.2	Conduttore di terra .....	16
6.7.3	Collettori di terra (principale e secondari) .....	16
6.7.4	Conduttori di protezione PE.....	16
6.7.5	Collegamenti equipotenziali.....	17
6.7.6	Prescrizioni generali collegamenti equipotenziali nei locali da bagno.....	17
6.8	Illuminazione ordinaria.....	17
6.9	Impianto di illuminazione di sicurezza.....	18
6.10	Impianto di illuminazione esterna .....	19
6.11	Impianti di forza motrice .....	20
6.12	Alimentazione elettrica delle pompe antincendio .....	20
6.13	Impianto di chiamata dai bagni per disabili.....	20
6.14	Impianto di chiamata dalle aule .....	21
6.15	Impianto campane fine ora .....	21

6.16	Impianto fotovoltaico .....	21
6.17	Impianto di protezione dai fulmini .....	22
<b>7</b>	<b>IMPIANTI SPECIALI .....</b>	<b>22</b>
7.1	Impianto trasmissione dati e telefonico .....	22
7.2	Impianto TV .....	23
7.3	Impianto videocitofonico.....	23
7.4	Impianto di allarme antintrusione.....	23
7.5	Impianto di rivelazione incendio .....	23
7.6	Impianto di diffusione sonora per l'emergenza .....	24
<b>8</b>	<b>ELENCO E DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI PREVISTI.....</b>	<b>25</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione tecnica riguarda la progettazione definitiva degli impianti elettrici e speciali previsti nell'ambito dei ***“Lavori di ristrutturazione e adeguamento impiantistico dell'edificio scolastico F. Giampaglia - Il Circolo Didattico - Ercolano (NA) - Via G. Semmola”***.

## 2 OPERE DA REALIZZARE

Sono oggetto della presente relazione le seguenti lavorazioni:

- Quadri elettrici di distribuzione generali e secondari;
- Distribuzione principale e secondaria alle utenze;
- Impianto di forza motrice e prelievo energia;
- Impianto di illuminazione ordinaria;
- Impianto di illuminazione di sicurezza;
- Impianto di illuminazione esterna perimetrale;
- Sistema di controllo illuminazione aule;
- Sistema di chiamata da wc e docce disabili
- Sistema di chiamata dalle aule;
- Impianto di messa a terra ed equipotenziale;
- Impianto di cablaggio strutturato telefonia e trasmissione dati;
- Sistema WiFi;
- Impianto campanelli fine ora;
- Impianto di diffusione sonora per l'emergenza;
- Impianto antintrusione;
- Impianto di videosorveglianza;
- Impianto rivelazione incendi;
- Impianto videocitofonico;
- Impianto di ricezione televisiva terrestre;
- Impianto videocitofonico;
- Impianto fotovoltaico;
- Alimentazione gruppo antincendio.

I lavori dovranno essere realizzati in conformità agli elaborati grafici, alle indicazioni progettuali ed ai suggerimenti di buona tecnica nel proseguo riportati.

Gli impianti dovranno essere realizzati “a regola d'arte”, sia per quanto riguarda le caratteristiche di componenti e materiali, sia per quel che concerne l'installazione.

## 3 NORME E DISPOSIZIONI LEGISLATIVE E REGOLAMENTARI DI RIFERIMENTO

Gli impianti elettrici devono essere eseguiti a regola d'arte, secondo quanto prescritto dalla Legge n° 186 del 01/03/1968. Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono rispettare quanto prescritto dalle Normative tecniche e di Legge, in materia di impianti elettrici, vigenti al momento dell'esecuzione delle opere. Gli impianti dovranno essere conformi a:

- Leggi e Decreti;
- Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).
- Testo unico sulla sicurezza D.Lgs. 81/08;
- Prescrizioni dei VV.F. e delle autorità locali;

- Prescrizioni della società di distribuzione dell'energia per la connessione alle reti pubbliche di distribuzione;
- Prescrizioni delle società di telefonia.

Si richiamano di seguito le principali norme o leggi che regolamentano la realizzazione di apparecchiature e di impianti elettrici nelle scuole:

- Legge 1.03.1968 n. 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici";
- **D.M. 18 dicembre 1975: "Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica";**
- Legge 8.10.1977 n. 791: "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- D.M. 16-2-82: "Modificazioni del decreto ministeriale 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi";
- DM 10.4.1984: "Eliminazione dei radiodisturbi";
- Legge 9.01.1989 n. 13: "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- Direttiva 89/336/CEE, recepita con D.Lgs 476/92: "Direttiva del Consiglio d'Europa sulla compatibilità elettromagnetica";
- **Decreto 26 agosto 1992: "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica";**
- **Legge 11 gennaio 1996, n. 23: "Norme per l'edilizia scolastica";**
- **DPR 24 luglio 1996 n. 503: "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";**
- Decreto 10 marzo 1998 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"
- Decreto 4 maggio 1998 "Disposizioni relative alle modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai Comandi dei vigili del fuoco";
- DPR 06/06/2001 n. 228/01: "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia (Testo A)";
- DPR 22/10/2001 n. 462: "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi";
- **D.M. 37-2008: "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";**
- Decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81: "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- **DPR 1° agosto 2011, n. 151: "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, ...";**
- **DECRETO 20 dicembre 2012: "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi";**
- Norma CEI 0-2 (2002): Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- norma CEI 0-21 II ed. 06-2012: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- norma CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";

- norma CEI 11-20: "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alle reti di I e II categoria";
- CEI EN 61439-1 (Class.CEI:17-113): "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali";
- CEI EN 61439-2 2012-02: "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza";
- norma CEI 31-35 ed. 02-2012: "Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)";
- guida CEI 31-35 A ed. 02-2012: "Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87): esempi di applicazione";
- **norma CEI 64-8, ed 06-2012: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";**
- norma CEI 64-50 ed. 06-2007: "Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri Generali";
- **norma CEI 64-52 ed. 06-2007: "Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per edifici scolastici";**
- CEI 64-57 2007-06: "Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita";
- norma CEI 79-3: "Sistemi di allarme. Prescrizioni particolari per gli impianti di allarme intrusione";
- norme CEI EN 62305 ediz. 2013 (CEI 81-10 parti 1-2-3-4): Protezione contro i fulmini, serie;
- Tabella CEI UNEL 35024/1(1997): cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria;
- Norma UNI EN 12464-1 ed. 2011 "Illuminazione dei Luoghi di Lavoro"
- Norma UNI 9795 ed. 2010: Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di segnalazione incendio;eventuali prescrizioni o specifiche del committente.
- norma UNI ISO 7240-19 11-2010: "Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme di incendio - Parte 19: Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi d'emergenza"
- le prescrizioni e indicazioni della TELECOM;
- eventuali prescrizioni o specifiche del committente.

## 4 MODALITA' DI ESECUZIONE DEL PROGETTO

### 4.1 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SOGGETTE A CONTROLLO DI PREVENZIONE INCENDI

Nell'edificio sono svolte attività sottoposte al DPR 1 agosto 2011, n. 151: *"Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, ..."* e precisamente l'attività n. 67 dell'allegato 1 alla legge: Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti; Asili nido con oltre 30 persone presenti.

Nell'edificio vanno applicate anche le prescrizioni del D.M. 18 dicembre 1975: *"Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica, ivi compresi gli indici minimi di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica da osservarsi nella esecuzione di opere di edilizia scolastica"*, in particolare a quanto indicato:

- nel cap. 5.2 (condizioni dell'illuminazione e del colore),
- nel cap. 5.3 (condizioni termoigrometriche e purezza dell'aria),
- nell'art. 5.4.6 (protezione dai fulmini dell'edificio),
- nell'art. 5.4.7 (protezione meccanica degli apparecchi di illuminazione nella palestra).

Vanno applicate le prescrizioni del Decreto 26 agosto 1992: *"Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"*, in particolare a quanto indicato:

- nell'art. 1.2 (classificazione dell'edificio di tipo 1: scuole con numero di presenze contemporanee da 101 a 300 persone),
- nel capitolo 7 (impianti elettrici, con particolare riferimento all'illuminamento minimo della illuminazione di sicurezza non inferiore a 5 lx lungo le vie d'esodo, all'impianto di diffusione sonora e di allarme),
- nel capitolo 8 (sistema di allarme sonoro con utilizzo di altoparlanti),
- nel capitolo 12 (registro delle verifiche e manutenzione periodiche, piano di emergenza con prove di evacuazione, controllo periodico degli impianti di sicurezza, divieto di deposito di sostanze infiammabili, divieto di deposito di recipienti contenenti gas compressi o liquefatti, obbligo di interrompere l'alimentazione centralizzata di apparecchiature con combustibili liquidi o gassosi).

Vanno applicate le prescrizioni della Legge 11 gennaio 1996, n. 23: *"Norme per l'edilizia scolastica"*, in particolare a quanto indicato all'art. 5 (validità delle prescrizioni tecniche contenute nel DM 18-12-1975 fino alla emanazione delle norme tecniche quadro, ancora non emanate).

Vanno applicate le prescrizioni del DPR 24 luglio 1996 n. 503: "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici", in particolare a quanto indicato all'art. 23 (edifici scolastici).

Vanno applicate le prescrizioni contenute nella Lettera circolare M.I. n. P2244/4122 sott. 32 del 30 ottobre 1996 Allegato A, punto 6.2 (impianti di rivelazione incendi nei depositi con carico d'incendio superiore a 30 kg/mq).

Si ricorda infine quanto riportato nel Decreto del Ministro dell'Interno 20 dicembre 2012, recante: *"Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi"*, con particolare riguardo alle prescrizioni contenute nel capitolo 6 sugli impianti di rivelazione incendio e segnalazione allarme incendio.

## **4.2 AMBIENTI A MAGGIOR RISCHIO IN CASO D'INCENDIO**

Per quanto indicato al punto precedente i locali dell'edificio scolastico in oggetto sono classificabili come ambienti a maggior rischio in caso d'incendio, per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio (CEI 64-8 ed. 2007 art. 751.03.2) e per la presenza di materiale infiammabile o combustibile in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito di detti materiali (CEI 64-8 ed. 2007 art. 751.03.4). Andranno pertanto applicate le disposizioni della sezione 751 (ambienti a maggior rischio in caso di incendio) della norma CEI 64-8.



### 4.3 AMBIENTI PARTICOLARI

In tutti gli ambienti dell'edificio scolastico andranno applicate le prescrizioni generali della norma CEI 64-8.

Nei bagni o spogliatoi con docce andranno applicate le prescrizioni contenute nella sez. 701 di CEI 64-8 (locali contenenti bagni o docce).

In copertura andranno applicate le prescrizioni contenute nella sez. 712 di CEI 64-8 (sistemi fotovoltaici di alimentazione), nella *"Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici Edizione Anno 2012"* dei VVFF e nelle successive integrazioni alla guida.

All'esterno andranno applicate le prescrizioni contenute nella sez. 714 di CEI 64-8 (impianti di illuminazione situati all'esterno).

Nella centrale termica andranno applicate le prescrizioni contenute nella norma CEI 31-35 ed. 02-2012: *"Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)"* e nella guida CEI 31-35 A ed. 02-2012: *"Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87): esempi di applicazione"*.

### 4.4 SCELTA DEI MATERIALI IN RELAZIONE AL RISCHIO DI INCENDIO

I materiali impiegati in relazione al rischio di incendio devono essere dei seguenti tipi:

- quadri elettrici principali e secondari:
  - involucri e strutture di sostegno completamente metallici, ad eccezione dei piccoli quadretti a parete realizzati in materiale plastico autoestinguente;
  - cablaggi interni realizzati con cavi di tipo non propagante l'incendio (cavi tipo FG7OR, FROR, N07V-K);
  - cablaggi ausiliari soggetti a surriscaldamento in caso di guasto (voltmetrici e/o amperometrici) protetti contro il gocciolamento dell'isolante mediante calze in materiale siliconico;
  - tutti i materiali plastici utilizzati per canali, morsettiere, custodie di apparecchi e strumenti, supporti, fascette, etichette, ecc.: di tipo autoestinguente;
- passerelle portacavi per la distribuzione principale: metalliche;
- materiali plastici utilizzati per tubazioni, canali, morsettiere, cassette, scatole, coperchi, custodie, supporti, fascette, etichette, ecc. di tipo autoestinguente, con l'eventuale sola eccezione dei componenti totalmente incassati in pareti in muratura o in materiale incombustibile.

Al fine di ridurre il rischio di perdita di vite umane e beni in caso di incendio è necessario impedire danni causati da guasti ad alta impedenza sulle linee e dai fumi e gas corrosivi prodotti dai cavi.

Pertanto le condutture dovranno essere realizzate con cavi a bassa emissione di fumi (N07G9-K o FG7OM1) se installati in tubi/canali a vista, del tipo N07V-K se incassati ad almeno 5 cm sotto intonaco e FG7OR se in cavidotto interrato, del tipo FTG10OM1 (resistenti al fuoco) o similari se appartenenti a circuiti di sicurezza. Tutti i cavi protetti a monte da interruttore magnetotermico provvisto di dispositivo differenziale potranno essere alloggiati su passerelle metalliche asolate o a filo (vedi CEI 64-8 art. 751.04.2.7 a), 751.04.2.8, 751.04.3). Gli altri cavi dovranno essere installati con tipo di posa a1) (*condutture di qualsiasi tipo incassate in strutture non combustibili*) o con tipo di posa a2) (*condutture realizzate con cavi in tubi protettivi metallici o involucri metallici, entrambi con grado di protezione almeno IP4X*), come indicato in CEI 64-8 art. 751.04.2.6.



In corrispondenza di tutti i punti in cui le condutture degli impianti elettrici e speciali attraversano le delimitazione dei compartimenti antincendio devono essere installati setti tagliafuoco di tipo certificato atti a ripristinare la resistenza prescritta per il compartimento.

Tutte le prescrizioni sopra elencate valgono anche, per quanto applicabili, per gli impianti speciali.

#### **4.5 SCELTA DEI SISTEMI DI ALIMENTAZIONE DEI SERVIZI DI SICUREZZA**

- Impianto di illuminazione di sicurezza.
- Impianto di rivelazione incendio.
- Impianto di diffusione sonora per l'emergenza.

#### **4.6 MODALITÀ DI EFFETTUAZIONE DEL COMANDO DI EMERGENZA DELL'EDIFICIO**

Il comando di emergenza per la messa fuori tensione dell'impianto elettrico sarà unico e dovrà essere posizionato subito all'esterno dell'edificio scolastico, in prossimità dell'ingresso principale.

Il comando di emergenza dovrà essere costituito da un pulsante a rottura vetro che aziona:

- mediante due bobine a lancio di corrente poste in parallelo, l'apertura dell'interruttore generale posto nell'avanquadro interruttori generali, all'esterno della scuola e dell'interruttore generale posto nel quadro di parallelo dell'impianto fotovoltaico, in copertura;
- mediante apertura del ponte posto sull'UPS a servizio delle utenze privilegiate, che ne determina la messa fuori servizio. Gli UPS ad installazione fissa devono essere dotati di un contatto, normalmente chiuso, il cosiddetto EPO (Emergency Power Off), detto anche ESD (Emergency Switching Device). L'EPO è inserito in un circuito interno all'UPS la cui apertura, mediante azionamento del comando di emergenza, mette in sicurezza l'UPS in caso di emergenza. In genere, l'EPO disattiva il raddrizzatore, l'inverter e interrompe il bypass statico; a volte apre anche il circuito della batteria.

La presenza di una lampada a scarica accesa dovrà segnalare, sul comando di emergenza, lo stato di corretto funzionamento del circuito di comando a lancio di corrente (rete normale ed impianto fotovoltaico).

In caso di lampada spenta sarà necessario verificare tempestivamente la continuità ed il funzionamento del circuito di comando.

L'azionamento del comando di emergenza toglierà tensione all'intero impianto elettrico dell'edificio, compresa la parte di impianto fotovoltaico in AC fino agli inverter, che saranno posizionati all'esterno dell'edificio, in copertura. L'unico impianto che rimarrà in tensione sarà il gruppo pompe antincendio, che potrà essere disalimentato aprendo il relativo interruttore generale, posto all'interno dell'avanquadro interruttori generali, all'esterno della scuola, in prossimità del gruppo di misura ENEL.

In caso di pericolo, le squadre di intervento antincendio, prima di utilizzare acqua per spegnere eventuali incendi, dovranno azionare il comando di emergenza dell'impianto elettrico.

Sul comando di emergenza dovrà essere apposta chiara indicazione che ne chiarisca il compito ed il personale dovrà essere opportunamente informato circa l'uso e la funzione.

Si ricorda che, con funzione analoga, dovrà essere installato il comando di emergenza fuori del locale centrale termica. L'azionamento del comando di emergenza della centrale termica provocherà la chiusura dell'elettrovalvola di azionamento di chiusura automatica del gas. L'elettrovalvola di chiusura del gas dovrà essere del tipo a sicurezza positiva, vale a dire sempre alimentata in condizioni di funzionamento normale, chiusa qualora manchi l'energia elettrica.

Sul comando di emergenza dovranno essere apposte chiare indicazioni che ne chiariscano il compito ed il personale dovrà essere opportunamente informato circa il suo uso.

## 5 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO DELLA RETE ELETTRICA

Il presente progetto tiene conto dei requisiti di sicurezza richiesti per la struttura in questione.

Tra gli obiettivi delle scelte progettuali sono quindi prioritari i seguenti:

- garantire la protezione delle linee dagli effetti termici derivanti da sovracorrenti di sovraccarico e/o corto circuito,
- realizzare un'efficace protezione contro i contatti diretti e indiretti;
- evitare che le linee possano essere causa d'incendio;
- garantire un'efficiente illuminazione ordinaria adeguata al compito visivo che si svolge nei diversi ambienti;
- offrire una sufficiente illuminazione di sicurezza nei punti di passaggio ed in corrispondenza alle uscite, di indicare adeguatamente le vie di fuga;
- garantire alimentazione di emergenza e sicurezza con adeguata affidabilità e continuità.

Il dimensionamento della rete è stato realizzato in due fasi:

- determinazione delle potenze assorbite da ogni ramo della rete esistente, e di conseguenza delle correnti di impiego, mediante rilievo in campo
- dimensionamento di ogni ramo della rete, considerando anche gli sviluppi futuri previsti. Le potenze assorbite sono calcolate livello per livello della rete elettrica partendo dai dati nominali degli utilizzatori ed applicando fattori di utilizzazione e di contemporaneità diversi in relazione al tipo di utilizzatore e alla modalità di impiego.

Per il dimensionamento di ogni ramo della rete, i dati di ingresso sono costituiti a livello di circuito terminale dalla potenza nominale dell'utilizzatore alimentato, e a livello di quadro secondario e generale dai valori di potenza assorbita determinati secondo quanto indicato in precedenza. In generale il dimensionamento in portata tiene conto di un margine di riserva medio del 30%.

Le portate nominali dei cavi sono quelle ricavate dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1e 35024/2, e tengono conto del valore di massima temperatura ambiente di progetto e delle effettive condizioni di posa (tipo di condotti portacavi e vicinanza tra cavi diversi).

Il dimensionamento delle condutture tiene conto anche di:

- valore della caduta di tensione; il valore limite utilizzato è specificato sui dati di progetto;
- coordinamento tra le caratteristiche della conduttura e quelle del relativo dispositivo di protezione, in termini di correnti di cortocircuito massime e minime e di energia specifica passante, in tutte le configurazioni di esercizio previste per la rete.

Nella fornitura trifase sono stati distribuiti equamente i carichi monofase per sfruttare completamente la potenza a disposizione.

### 5.1 PARAMETRI ELETTRICI DI IMPIANTO

L'impianto elettrico dell'immobile è un impianto in bassa tensione (230/400V a 50 Hz), che sarà alimentato da apposito punto di consegna della Società distributrice.

I parametri elettrici che caratterizzano l'impianto sono i seguenti:

- Alimentazione: **3F+N**
- Tensione nominale dell'alimentazione (Vn): **400 V**
- Natura della corrente: **Alternata**

- Frequenza: **50 Hz**
- Corrente di corto circuito nel punto di consegna (presunto): **15 kA**
- Caduta di tensione massima ammissibile: **4%** (della tensione nominale)
- Sistema di distribuzione: **TT** (neutro a terra – masse collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione)

## 5.2 CADUTA DI TENSIONE MASSIMA

I circuiti elettrici alimentanti una singola utenza sono stati dimensionati per la potenza nominale dell'utenza stessa, mentre quelli alimentanti più utenze sono stati dimensionati considerando un carico convenzionale come indicato dalle richiamate normative C.E.I.

La scelta della sezione dei cavi è effettuata in base alle rispettive tabelle della norma CEI-UNEL 35023-70.

Le cadute di tensione sono state contenute in ogni punto entro il 4% del valore nominale rispetto al punto di consegna.

## 5.3 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I singoli circuiti sono stati protetti contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti a mezzo di interruttori automatici magnetotermici, ovvero dove specificato da valvole fusibili con cartuccia a fusione protetta chiusa.

## 5.4 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO SOVRACCARICHI

Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi di una conduttura saranno installati dei dispositivi che soddisfino la seguente relazione:

$$I_b < I_n < I_z \quad (1) \quad \text{e} \quad I_f < 1,45 I_z.$$

dove:

$I_b$  = corrente di impiego della conduttura;

$I_n$  = corrente nominale dell'interruttore;

$I_z$  = portata del cavo;

$I_f$  = corrente convenzionale di intervento dell'interruttore

Per i dispositivi regolabili, la condizione (1) va soddisfatta ponendo al posto di  $I_n$  il valore della corrente regolata.

## 5.5 PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI

Per ciò che concerne i dispositivi di protezione contro i corto circuiti risponderanno alle seguenti condizioni:

- a) avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.
- b) intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura del cavo oltre il limite ammissibile. questo si traduce nel dire che:

$$(I^2t) \leq K^2 S^2$$

dove:

- $(I^2t)$  e' l'integrale di Joule per la durata del corto circuito in ( $A^2 s$ )
- $S$  e' la sezione del conduttore in  $mm^2$ :
- $K$  e' uguale 115 per cavi in PVC e 135 per cavi in EPR

## 5.6 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

### 5.6.1 PROTEZIONE MEDIANTE ISOLAMENTO DELLE PARTI ATTIVE

Le parti attive dovranno essere completamente ricoperte con isolamento che ne impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione ed in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio.

L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica dovrà soddisfare le relative Norme.

Vernici, lacche, smalti e simili da soli non sono ammessi.

### 5.6.2 PROTEZIONE MEDIANTE INVOLUCRI O BARRIERE

Le parti attive dovranno essere racchiuse entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IPxxB ; le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IPxxD. Nei locali tecnici il grado di protezione sarà non inferiore a IP44.

Quando sia necessario, per ragioni di esercizio, aprire gli involucri si dovrà seguire una delle seguenti disposizioni:

- uso di un attrezzo o una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale addestrato;
- sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco meccanico e/o elettrico;
- interposizione di barriere o schermi che garantiscono un grado di protezione IP2X.

## 5.7 PROTEZIONE DA CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti è assicurata mediante interruzione automatica dell'alimentazione tramite un dispositivo di protezione che deve interrompere automaticamente l'alimentazione al circuito od al componente elettrico, che lo stesso dispositivo protegge contro i contatti indiretti, in modo che, in caso di guasto, nel circuito o nel componente elettrico, tra una parte attiva ed una massa od un conduttore di protezione, non possa persistere, per una durata sufficiente a causare un rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili, una tensione di contatto presunta superiore alla tensione di contatto limite convenzionale pari a **50 Vc.a.**.

Per soddisfare questa prescrizione si deve costruire un impianto di dispersione verso terra, posto in intimo contatto con il terreno, collegato tramite il conduttore di terra, al collettore o nodo principale di terra, al quale saranno a sua volta collegati:

- le masse, tramite i conduttori di protezione;
- i conduttori equipotenziali principali che collegano i tubi alimentanti servizi dell'edificio (es. acqua e gas), le parti strutturali metalliche dell'edificio e le canalizzazioni del riscaldamento e del condizionamento d'aria, le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione dell'edificio (se praticamente possibile).

Inoltre saranno realizzati adeguati collegamenti equipotenziali supplementari per la connessione di tutte le masse estranee.

Per rendere il sistema (impianto di terra - dispositivo di protezione) efficace ai fini della protezione contro i contatti indiretti, il coordinamento fra impianto di terra e dispositivo di protezione deve soddisfare la seguente relazione:

$$R_a \times I_a \leq 50$$

dove:

- **R<sub>a</sub>** è la somma delle resistenze dei conduttori di protezione (PE) e del dispersore, che coincide con la resistenza di terra del dispersore visto che la resistenza dei conduttori di protezione è in genere trascurabile rispetto alla resistenza di terra, in ohm;

- **I<sub>a</sub>** è la più elevata tra le correnti differenziali nominali d'intervento (soglia d'intervento) degli interruttori differenziali installati, in ampere.
- **50** massima tensione di contatto assunta, in Volt.

Tutte le prese a spina, saranno fornite del contatto di terra collegato al conduttore di protezione.

Nessun interruttore dovrà interrompere mai il conduttore di protezione per nessun motivo.

Si ricorda infine che dovranno essere collegate a terra tutte le masse metalliche presenti all'interno del locale che presentino  $R < 1000\Omega$  verso terra.

## 6 CARATTERISTICHE IMPIANTI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE

### 6.1 SCELTA ED INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI

Ogni componente dell'impianto deve essere scelto in modo da permettere di soddisfare alle prescrizioni per un funzionamento corretto per l'uso previsto dell'impianto stesso. Tutti i materiali e le apparecchiature impiegate devono essere adatte al luogo di installazione ed avere caratteristiche tali da sopportare le sollecitazioni meccaniche, chimiche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere sottoposte durante l'esercizio.

Ogni componente elettrico deve essere conforme alle prescrizioni di sicurezza delle Norme CEI che lo riguardano, ove queste esistano, ed in ogni caso, deve essere scelto in modo oculato, in maniera da soddisfare alle misure di protezione per la sicurezza.

### 6.2 SCHEMA DI DISTRIBUZIONE

La distribuzione dell'energia elettrica si sviluppa secondo lo schema a blocchi riportato nei disegni di progetto.

### 6.3 QUADRI ELETTRICI

Per il contenimento delle apparecchiature saranno utilizzati quadri in lamiera di acciaio costituiti da una struttura ad armadio con pannello di retro smontabile fissato alla struttura mediante viti e da una serie di pannelli frontali modulari che consentano il montaggio di apparecchi modulari e di interruttori scatolati. Questi ultimi devono poter essere fissati su supporti preforati fissati alla struttura ad armadio. Le apparecchiature modulari devono essere fissate a scatto su profilo normalizzato EN50022, fissato ai pannelli frontali e regolabile in profondità. I quadri devono avere porte frontali con telaio in acciaio e cristallo trasparente, montate sulla struttura ad armadio mediante cerniere, complete di serratura a chiave.

Ciascun quadro elettrico dovrà essere realizzato a regola d'arte nel pieno rispetto delle norme CEI EN 60439-1 CEI 17-13, la direttiva Bassa Tensione e la direttiva sulla Compatibilità Elettromagnetica. Il rispetto delle direttive europee richiede, tra l'altro, l'apposizione della marcatura CE sul quadro stesso.

Unitamente al quadro si dovrà consegnare una dichiarazione nella quale si attesta che il quadro è conforme alle suddette disposizioni (norma CEI 17-13, direttiva bassa tensione e direttiva compatibilità elettromagnetica), oltre alla documentazione tecnica che la norma CEI 17-13 specifica debba essere consegnata al committente (schemi di collegamento ed istruzioni per l'installazione, il funzionamento e la manutenzione del quadro).

Le apparecchiature quadri elettrici, dovranno essere costruite in "forma 1" (nessuna separazione) o in "forma 2" (separazione delle sbarre dalle unità funzionali) e dovranno essere corredate di una o più targhe, marcate in maniera indelebile e poste in modo da essere visibili e leggibili a quadro installato, con i seguenti dati:

La targa deve riportare in modo indelebile i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore;

- tipo, numero o altro mezzo di identificazione del quadro;
- corrente nominale del quadro;
- natura della corrente e frequenza;
- tensione nominale di funzionamento;
- grado di protezione (se superiore ad IP2XC).

Il cablaggio delle apparecchiature interne sarà effettuato con corde tipo N07V-K di sezione adeguata e di colorazione specificata dalle tabelle CEI-UNEL, che si riporta:

- Per i conduttori di fase nero, o grigio (cenere), o marrone
- Per i conduttori di neutro celeste, o blu
- Per i conduttori di protezione giallo-verde
- Equipotenzialità e terra giallo-verde

L'attestazione dei conduttori ai morsetti delle apparecchiature sarà effettuata con idonei capocorda preisolati opportunamente siglati per l'individuazione dei circuiti di appartenenza.

Le linee in arrivo ed in partenza saranno attestate ad opportune morsettiere componibili con le relative siglature; i morsetti che dovessero rimanere in tensione dopo l'apertura dell'interruttore generale dovranno essere schermati con opportuna protezione isolante.

Il quadro sarà dotato di un nodo di terra realizzato con morsettiera modulare al quale si attesteranno i conduttori di protezione, facenti parte della linea di alimentazione e aventi la stessa sezione di fase delle rispettive utenze.

### **6.3.1 APPARECCHIATURE PER QUADRI ELETTRICI**

La tipologia delle apparecchiature per i quadri elettrici è definita sulle tavole di progetto.

Gli interruttori automatici hanno un potere di interruzione non inferiore a quello presunto nel punto dell'installazione.

Ogni interruttore deve essere singolarmente derivato dai morsetti dell'interruttore generale o dalle sbarre del quadro. La sezione dei conduttori a monte di ogni dispositivo non deve essere inferiore a quella dei conduttori a valle. In qualsiasi caso i conduttori dovranno essere protetti dai cortocircuiti, dall'interruttore generale.

Tutti i dispositivi devono essere facilmente identificabili mediante l'apposizione di targhette indelebili applicate sul fronte del quadro elettrico.

### **6.4 DISTRIBUZIONE PRINCIPALE E LINEE DORSALI**

Generalmente i fattori che causano incendi nelle condutture elettriche sono: cortocircuiti, riscaldamenti, contatti elettrici e coinvolgimento delle condutture stesse in incendi; pertanto, esse devono essere realizzate in modo da non essere né causa d'innescio né causa di propagazione di incendi indipendentemente dai fattori elettrici e/o fisici che li hanno causati.

Per il raggiungimento degli scopi sopra prefissati, le condutture devono essere realizzate e protette come indicato di seguito.

Si definiscono linee montanti tutte le linee che da un quadro posto a monte alimentano un sottoquadro.

Si definiscono linee dorsali i cavi elettrici in uscita dagli interruttori automatici di un quadro elettrico collegati agli utilizzatori (prese, luci, ecc.).

Si definiscono derivazioni i tratti di cavi che, da una linea dorsale, alimentano un singolo utilizzatore.

Le linee montanti dovranno essere alloggiare, di norma, in passerella a filo in acciaio zincato.

I cavi delle linee montanti saranno multipolari del tipo FG7OM1; la loro posa è di tipo c1) e c2) secondo l'art. 751.04.2.6 della norma CEI 64-8.

Per tali cavi corre l'obbligo di una protezione addizionale dall'incendio ottenuta mediante interruttori differenziali da installare a monte delle condutture, come esplicitato nell'art. 751.04.2.7 *"Protezione delle condutture elettriche"* di CEI 64-8.

I cavi non protetti da interruttori provvisti di sganciatore differenziale dovranno essere installati con tipo di posa come indicato in CEI 64-8, art. 751.04.2.6 par. a1) o a2) (cavi multipolari muniti di schermo metallico o alloggiamento dei cavi multipolari in canali metallici con grado di protezione IP4X).

Le linee dorsali e le derivazioni finali saranno realizzate con cavi multipolari del tipo FG7OM1 nei percorsi a controsoffitto, con cavi del tipo N07V-K nei tubi flessibili posati sottotraccia e con cavi del tipo N07G9-K nei percorsi a parete, in canali in pvc.

Le portate nominali dei cavi sono quelle ricavate dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1e 35024/2, e tengono conto del valore di massima temperatura ambiente di progetto e delle effettive condizioni di posa (tipo di condotti porta-cavi e vicinanza tra cavi diversi).

Il tipo di posa dei cavi, nelle aree controsoffittate, dovrà essere di norma su passerella metallica a filo.

L'art. 751.04.3 della norma CEI 64-8 ed. 2012 impone la valutazione del rischio nei riguardi di fumi, gas tossici e corrosivi negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio (CEI 64-8 ed. 2012 art. 751.03.2), indicando come adatti i cavi senza alogeni (LSOH o Low Smoke Zero Halogen) rispondenti alle norme CEI 20-22 e 20-37 per quanto riguarda le prove.

Date le caratteristiche dei locali e delle attività svolte, è da ritenersi frequente la presenza di numerose persone all'interno dei locali; pertanto tutti i cavi installati in tubazioni non incassate dovranno essere del tipo LSOH.

I cavi installati su passerelle dovranno essere multipolari e del tipo FG7OM1.

I cavi installati in tubazioni a vista dovranno essere, se unipolari, del tipo N07G9-K.

In tutte le altre condizioni di posa (cavi interrati, cavi incassati ad almeno 5 cm sotto il pavimento o l'intonaco, ecc.) possono essere adottati cavi adatti al tipo di posa ma non del tipo LSOH.

Le cassette di derivazione posate nel controsoffitto dovranno essere del tipo a pareti lisce, dovranno ospitare possibilmente ciascuna una sola linea di alimentazione e dovranno essere munite di idonei pressacavi per una sicura tenuta dei cavi in esse collegati.

Nelle zone non controsoffittate i cavi dovranno essere installati o in canale in pvc IP4X o in tubo rigido a vista.

Nelle aree esterne ove applicabile i cavi, sia interrati che a vista, dovranno essere del tipo FG7OR.

## **6.5 APPARECCHI DI COMANDO E PRESE A SPINA**

Si dovranno installare apparecchi di comando di tipo da parete modulare e componibile adatti alla realizzazione di combinazione di funzioni, con inserimento a scatto su supporti in policarbonato autoestinguente idonei all'isolamento completo delle parti attive dei frutti e con morsetti posteriori di tipo doppio (sezione massima dei cavi 2 x 4 mm<sup>2</sup>), piastrine serracavo, viti impermeabili e collari di protezione. Tali apparecchi dovranno rispettare la norma di riferimento CEI 23-9.

Si dovranno installare prese a spina di tipo da incasso e per posa a parete, in modo da consentire una facile manovra dei comandi e da poterle installare in supporti di policarbonato antiurto. Le prese saranno con alveoli segregati, sia del tipo bipasso (2P + T, 10,16 A, interasse 19,26 mm, alveoli con diametro di 5 mm) sia del tipo UNEL P30 (2P + T, 10,16 A, con presa di terra centrale). Le prese dovranno avere morsetti posteriori



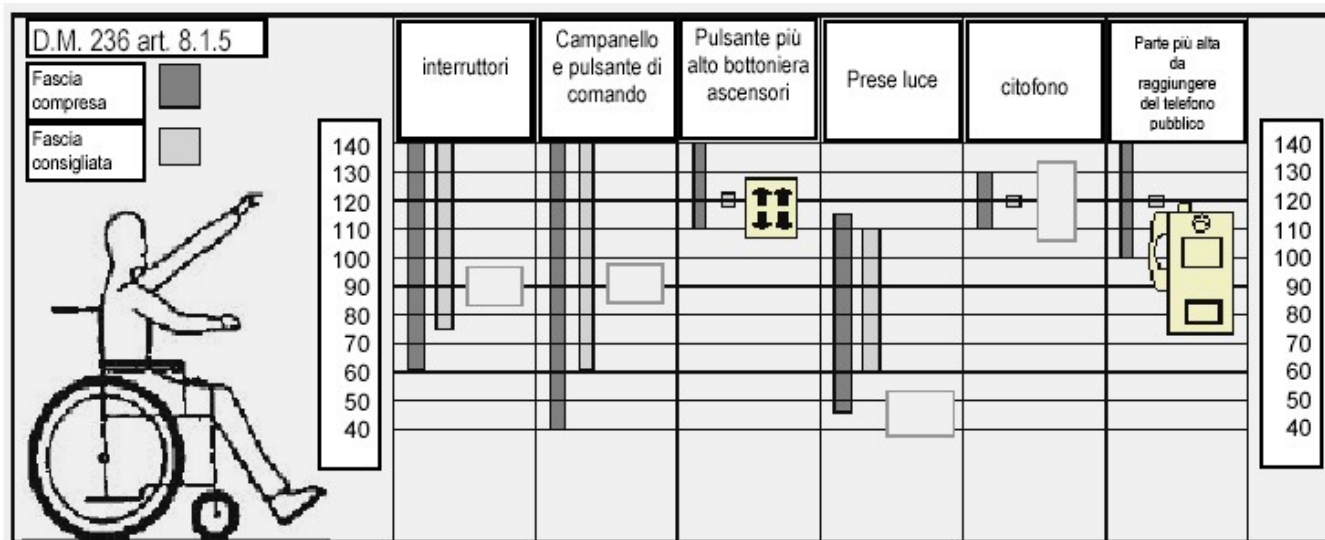
di tipo doppio (sezione massima dei cavi 2 x 4 mm<sup>2</sup>), piastrine serracavo, viti impermeabili e collari di protezione. Tali apparecchi dovranno rispettare le norme di riferimento CEI 23-16 e 23-5.

Si dovranno installare apparecchi di comando da incasso modulari e componibili adatti alla realizzazione di combinazione di funzioni, con inserimento a scatto su supporti in policarbonato autoestinguente idonei all'isolamento completo delle parti attive dei frutti e con morsetti posteriori di tipo doppio (sezione massima dei cavi 2 x 4 mm<sup>2</sup>), piastrine serracavo, viti impermeabili e collari di protezione. Tali apparecchi dovranno rispettare la norma di riferimento CEI 23-9.

## 6.6 SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

In tutti gli ambienti in cui è richiesto per legge l'abbattimento o il superamento delle barriere architettoniche (Legge n. 13 del 09/01/1989 e s.m.i.), i componenti elettrici (quadri elettrici, interruttori, prese campanelli, pulsanti, citofoni) necessari alla libera fruizione degli spazi e delle attrezzature in essi contenute, devono essere accessibili anche a persone su sedia a rotelle.

Nella tabella seguente sono evidenziate le fasce di altezza (esprese in cm) prescritte dal DM n. 236 del 14/06/1989 e che dovranno essere osservate ed applicate durante la realizzazione degli impianti elettrici del presente progetto.



## 6.7 IMPIANTI DI TERRA E DI EQUIPOTENZIALIZZAZIONE

L'impianto di terra è costituito da:

- dispersori
- conduttore di terra
- collettore o nodo principale di terra
- conduttori equipotenziali

Tutti i quadri elettrici sono collegati all'impianto di terra, mediante conduttore di protezione di sezione non inferiore alla sezione del conduttore di fase.

All'interno di ciascun quadro è presente un collettore di terra al quale collegare le dorsali di protezione (PE) delle varie linee in partenza.

Al conduttore di terra, attraverso i relativi conduttori di protezione PE, verranno collegati tutte le masse metalliche, le prese a spina, e gli apparecchi illuminanti.

E' prevista la realizzazione di collegamenti equipotenziali di quelle definite dalla Norma " masse estranee", quindi tutte le tubazioni metalliche della rete idrica, dell'impianto di riscaldamento, climatizzazione aria, ecc.

Per la protezione delle persone da contatti indiretti dovranno essere installati, a protezione di tutte le utenze finali, interruttori differenziali con  $I_{dn}=0,03/0,3$  A.

Il sistema di collegamento a terra dell'impianto è il TT: neutro collegato all'impianto di terra dell'ente distributore (prima lettera T) e masse dell'impianto utente collegate ad impianto di terra separato, realizzato dall'utente (seconda lettera T).

#### **6.7.1 DISPERSORE**

L'impianto di terra si svilupperà nell'area esterna dell'edificio e sarà costituito da un dispersore orizzontale in corda in rame di  $S=50$  mmq che si estenderà ad anello intorno all'edificio scolastico e da picchetti a croce in acciaio zincato a caldo delle dimensioni minime  $50 \times 50 \times 5$  e di lunghezza non inferiore a 2 m, come indicato nella planimetria allegata.

I ferri dei plinti e del solaio di fondazione dovranno, se accessibili, essere collegati in più punti all'impianto di terra mediante apposita connessione realizzate secondo le modalità previste dalle Norme CEI 11/1 e 11/37.

In questo modo essi andranno a far parte integrante dell'impianto di terra con il ruolo di dispersori di fatto.

L'impianto di terra dovrà soddisfare le seguenti prescrizioni:

- avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- essere in grado di sopportare le più elevate correnti di guasto;
- evitare danni a componenti elettrici o a beni;
- garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

#### **6.7.2 CONDUTTORE DI TERRA**

Il conduttore di terra assicura il collegamento del collettore principale di terra con l'impianto di dispersione; sarà realizzato con conduttore in cavo isolato di colore giallo-verde qualità N07V-K di sezione non inferiore a  $25 \text{ mm}^2$  o con corda di rame nudo di sezione non inferiore a  $35 \text{ mm}^2$ .

Le sezioni e le tipologie adottate sono indicate negli elaborati grafici di progetto.

#### **6.7.3 COLLETTORI DI TERRA (PRINCIPALE E SECONDARI)**

I collettori di terra saranno realizzati con una barra di rame preforata installata su idonei supporti isolanti.

Ad essi faranno capo:

- I conduttori di terra;
- I conduttori di protezione (PE);
- I conduttori equipotenziali principali e supplementari (EQP e EQPS);
- Gli scaricatori di tensione (SPD) per la protezione da sovratensioni atmosferiche;
- Gli schermi dei cavi coassiali ove presenti.

Ogni quadro elettrico dovrà esserne provvisto.

#### **6.7.4 CONDUTTORI DI PROTEZIONE PE**

Conduttori isolati, con guaina di colore giallo-verde, posati lungo gli stessi percorsi dei conduttori di energia, aventi la funzione di collegare tutte le masse dell'impianto elettrico; tutti i quadri elettrici sottesi al quadro generale sono collegati al collettore di terra principale (alloggiato in questo quadro) mediante conduttore di protezione appartenente alla stessa condotta del cavo di alimentazione; tutti i cavi multipolari utilizzati nell'impianto sono provvisti, ove possibile, di conduttore di protezione integrato.

Le sezioni e la tipologia dei conduttori di protezione sono indicate negli elaborati grafici.

### 6.7.5 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

All'interno dell'edificio i collegamenti equipotenziali garantiranno l'equalizzazione del potenziale mediante il collegamento all'impianto di terra di tutte le masse estranee (tubazioni metalliche dell'impianto idrico, termico e del gas).

I collegamenti saranno eseguiti in base alla CEI 64/8 Fasc. 5 e CEI 64/12 con conduttori isolati, con guaina di colore giallo-verde, aventi sezione minima di 6 mm<sup>2</sup> per i collegamenti equipotenziali principali e 4 mm<sup>2</sup> per i collegamenti equipotenziali secondari. Il conduttore sarà posato come i conduttori di fase e sarà pertanto entro canale metallico IP4x, entro tubo in PVC rigido o flessibile a seconda delle condizioni. Il cavo sarà portato alla più prossima cassetta di derivazione senza giunzioni. In corrispondenza del punto di collegamento se la massa estranea è priva di morsetti di collegamento si useranno morsetti a compressione di tipo adatto.

### 6.7.6 PRESCRIZIONI GENERALI COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI NEI LOCALI DA BAGNO

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro:

- i tubi dell'acqua calda e fredda con i rispettivi condotti metallici di scarico della vasca, della doccia, dei lavandini. Nel caso della vasca da bagno il collegamento può essere fatto direttamente tra il gruppo dell'acqua calda e fredda e la vasca stessa; in particolare per le tubazioni metalliche all'ingresso dei locali da bagno;
- i tubi metallici rivestiti con materiale non conduttore;
- i tubi dell'impianto di riscaldamento e del gas con i tubi dell'acqua calda e fredda;
- la guaina metallica di un eventuale cavo riscaldante annegato nel pavimento. Se il cavo riscaldante è senza guaina metallica si sovrappone ad esso una griglia da collegare al conduttore equipotenziale;
- le masse degli apparecchi elettrici (come lo scaldabagno e gli apparecchi alimentati con prese a spina); questo collegamento avviene attraverso il conduttore di protezione;
- altre eventuali masse estranee, come serramenti metallici, apparecchi di condizionamento, ecc.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle Norme CEI 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringano il metallo vivo.

Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime e comunque rispondenti le Norme CEI 64-8:

- 2,5 mmq (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mmq (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

### 6.8 ILLUMINAZIONE ORDINARIA

L'illuminazione ordinaria è prevista in tutte le aree e deve garantire i livelli di illuminamento richiesti dalla norma EN 12464-1. Essa definisce i valori limite dei seguenti parametri:

- illuminamento medio mantenuto, relativo alla superficie di riferimento da considerare in relazione al tipo di ambiente;
- uniformità di illuminamento, inteso come rapporto tra l'illuminamento delle aree nelle immediate vicinanze e l'illuminamento del compito visivo;
- condizioni di abbagliamento, relativo al rispetto dei valori massimi U.G.R.;
- direzionalità della luce;
- colore della luce e resa del colore.

I valori medi di illuminazione, da conseguire e misurare su un piano orizzontale posto a 0,85 m dal pavimento, in condizioni di alimentazione normali, saranno desunti dai prospetti della norma su citata. La tabella che segue riporta i valori limite delle principali grandezze illuminotecniche nelle zone del compito visivo nei vari ambienti degli edifici scolastici.

<b>EDIFICI SCOLASTICI – UNI EN 12464-1 ED. 2011</b>				
Tipo di zona, compito o attività	Em (lx)	UGR <sub>L</sub>	U <sub>0</sub>	R <sub>a</sub>
Aule scolastiche	300	22	0,6	80
Aule per corsi serali e per adulti	500	22	0,6	80
Auditorium, sale lettura	500	19	0,6	80
Lavagne e schermi bianchi o verdi	500	19	0,7	80
Tavolo per dimostrazioni	500	19	0,7	80
Aule educazione artistica	500	19	0,6	80
Aule per disegno tecnico	750	16	0,7	80
Aule per educazione tecnica e laboratori	500	19	0,6	80
Aule lavori manuali	500	19	0,6	80
Laboratorio di insegnamento	500	19	0,6	80
Aule di pratica della musica	300	19	0,6	80
Laboratori di informatica	300	19	0,6	80
Laboratori linguistici	300	19	0,6	80
Ingressi	200	22	0,4	80
Zone di circolazione, corridoi	100	25	0,4	80
Scale	150	25	0,4	80
Sale comuni per gli studenti e aula magna	200	22	0,4	80
Sale professori	300	19	0,6	80
Biblioteca: scaffali	200	19	0,6	80
Biblioteca: zone di lettura	500	19	0,6	80
Magazzini materiale didattico	100	25	0,4	80
Palazzetti, palestre, piscine	300	22	0,6	80
Mensa	200	22	0,4	80
cucina	500	22	0,6	80

Verranno impiegate diverse tipologie di corpi illuminanti, in funzione del locale in cui essi devono essere installati. Saranno installati apparecchi con tecnologia LED. Tutte le lampade eccetto nei corridoi saranno previste con azionamento DALI per regolazione dell'illuminazione.

La disposizione degli apparecchi di illuminazione e le loro caratteristiche sono desumibili dalle planimetrie allegate. Gli interruttori di comando delle luci dovranno essere posti, di norma, ad un'altezza non superiore a 0,9 m (eliminazione barriere architettoniche).

## 6.9 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata per settori con corpi illuminanti del tipo autoalimentato, con intervento automatico al mancare della tensione di rete entro 0.5s, autonomia minima di 1 ora. Detti apparecchi saranno del tipo con corpo in PVC autoestinguente, con accumulatori al Ni-Cd.

Le luci di sicurezza saranno alimentate con lo stesso interruttore automatico delle luci ordinarie, come da schemi dei quadri allegati.

L'illuminazione di sicurezza è prevista in tutti gli ambienti ed in particolare lungo le vie di esodo, in prossimità ed all'esterno delle uscite di sicurezza, nei corridoi, spazi di passaggio, aree comuni, così come indicato nelle planimetrie allegate.

Gli apparecchi di segnalazione di sicurezza dovranno essere installati sulle uscite di sicurezza e sulle porte di accesso a queste. La segnaletica di sicurezza dovrà essere integrata da cartelli omologati, che indichino i percorsi per raggiungere l'esterno del locale.

Il sistema di illuminazione di sicurezza dovrà coprire uniformemente tutta l'area di ogni ambiente e garantire la sicura evacuazione delle persone in caso di necessità; dovrà garantire un'illuminazione non inferiore a 5 lux ad 1 m dal piano di calpestio lungo le vie di esodo e non inferiore a 2 lux nel resto dei locali.

## 6.10 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA

Le aree esterne all'edificio scolastico sono formate da aree verdi, viali pedonali ed aree asfaltate per il parcheggio degli autoveicoli.

Allo stato attuale esiste un impianto di illuminazione costituito da pali cilindrici alti 4 m f.t. con armature a LED di recente installati lungo le aree a verde ed in prossimità del passo carraio di Via Corallo.

Ad integrazione dell'esistente illuminazione esterna saranno integrati per i viali pedonali e le aree esterne, pali alti 4 m f.t., con apparecchi di illuminazione a led da 26 W e diffusori provvisti di copertura anti inquinamento luminoso.

L'edificio scolastico dispone, su di un lato (ingresso di Via Corallo), di area asfaltata adibita a parcheggio, con accesso alla scuola.

L'area asfaltata sarà illuminata con armature stradali poste su pali di  $h = 8$  m f.t., con singolo sbraccio. Gli apparecchi di illuminazione saranno in classe II e contenere lampade a led da 75 W.

I circuiti di illuminazione esterna dovranno essere comandati in modo automatico con relè crepuscolare ed orologio.

Si ricorda che gli impianti di illuminazione realizzati all'esterno devono rispondere ai requisiti previsti dalla norma CEI 64-8 sez. 714: Impianti di illuminazione situati all'esterno". In particolare: - La resistenza di isolamento verso terra dei circuiti fino a 1000 V, all'atto della verifica iniziale, deve essere, a circuito aperto, non inferiore a quanto indicato in CEI 64-8 art. 714.31.1 e con gli apparecchi di illuminazione inseriti non inferiore a  $[2/(L+N)]MW$ , dove  $L$  = lunghezza complessiva delle linee di alimentazione in km (1 per  $L < 1$  km) ed  $N$  = numero degli apparecchi di illuminazione presenti nel sistema elettrico;

- I circuiti di alimentazione trifasi devono essere realizzati in modo da ridurre al minimo gli squilibri di corrente lungo la linea (art. 714.31.2);
- La protezione dai contatti diretti deve essere realizzata come indicato all'art. 714.412 (protezione mediante isolamento, barriere o involucri, grado di protezione IPXXB per sportelli, apribili anche con attrezzo o chiave, posti al di sotto di 2,8 m, come ad es. le morsettiere dei pali);
- La protezione dai contatti indiretti deve essere realizzata come indicato nell'art. 714.413;
- La protezione mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente deve essere realizzata come indicato nell'art. 714.413.2 (non devono essere previsti conduttori di protezione, le parti conduttrici, separate dalle parti attive mediante isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate a terra, i cavi devono avere tensione di isolamento 0,6/1 kV);
- La protezione contro le sovracorrenti deve essere realizzata secondo la regola generale indicata in CEI 64-8 Sezione 434;
- I componenti elettrici devono avere, grado di protezione non inferiore ad IP33 (per gli apparecchi di illuminazione è sufficiente IP23 se installati ad  $h > 2,5$  m); vedi art. 714.5;
- I componenti elettrici interrati o installati in pozzetto devono essere IPX7 se è previsto il drenaggio, IPX8 nel caso in cui sia previsto un funzionamento prevalentemente sommerso;
- i cavi di alimentazione devono essere adatti alla posa interrata (cavi tipo FG7OR), dimensionati con  $I_z > I_n > I_b$  e con sezione tale che la caduta di tensione massima dei circuiti non sia superiore al 5% nel punto più lontano (art. 714.525);

- i pali devono avere caratteristiche meccaniche sia costruttive che di installazione conformi alle norme UNI EN 40.
- Le prestazioni fotometriche (livelli di luminanza e/o illuminamento, di uniformità e abbagliamento) devono essere conformi alla norma EN13201. Gli apparecchi di illuminazione lungo i viali pedonali devono garantire un illuminamento medio mantenuto di 7,5 lx con uniformità di 0,4. Gli apparecchi di illuminazione delle aree asfaltate devono garantire un illuminamento medio mantenuto di 20 lx con uniformità di 0,4.

Per gli altri impianti realizzati all'esterno valgono le regole generali della norma CEI 64-8.

## **6.11 IMPIANTI DI FORZA MOTRICE**

Gli impianti di alimentazione delle prese a spina e degli utilizzatori elettrici hanno origine dai quadri di zona/piano.

Tutti gli interruttori automatici a protezione di linee prese devono essere dimensionati con  $I_n$  non superiore alla corrente nominale di ciascuna presa. Ad es., un circuito con n. 10 prese da 16 A deve essere protetto con interruttore automatico con  $I_n = 16$  A.

Tale prescrizione è necessaria per evitare che, collegando una prolunga con presa multipla su unica presa, si possa inavvertitamente assorbire un carico complessivo superiore a quello nominale della presa stessa ma inferiore a quello max che lascia passare l'interruttore automatico, con mancato intervento di quest'ultimo e surriscaldamento della presa sovraccaricata (rischio di incendio).

Pertanto i circuiti prese sono stati dimensionati in numero tale che ciascun circuito non sia composto da un elevato numero di prese.

E' vietato l'uso delle prese di servizio per la ricarica delle batterie di eventuali macchine di pulizia.

Le batterie di accumulatori, durante il periodo di ricarica, liberano nell'atmosfera gas potenzialmente esplosivi (es. idrogeno) con conseguenti rischi di esplosione.

La disposizione degli utilizzatori FM e delle prese e le loro caratteristiche sono desumibili dalle planimetrie allegate. La loro quota di installazione dovrà, di norma, essere non inferiore a 0,4 m dal piano di calpestio (abbattimento barriere architettoniche).

Le caratteristiche elettriche dei carichi, il dimensionamento dei cavi e delle protezioni sono desumibili dallo schema dei quadri allegato.

Per gli impianti di alimentazione degli utilizzatori degli impianti meccanici di ricambio d'aria, centrale termica, ecc. si fa riferimento agli schemi dei quadri.

## **6.12 ALIMENTAZIONE ELETTRICA DELLE POMPE ANTINCENDIO**

La scuola sarà dotata di un gruppo di pompe antincendio, di cui alcune alimentate elettricamente (elettropompe) ed altre ad avviamento indipendente dall'energia elettrica (motopompe).

Le elettropompe dovranno essere alimentate a monte dell'interruttore generale dell'edificio scolastico, direttamente dal Punto di consegna ENEL.

Le elettropompe dovranno essere dotate di singoli quadri elettrici bordo macchina certificati dal Costruttore e conformi alle norme di prodotto.

Per maggiori dettagli si rimanda allo schema dei quadri elettrici allegato.

## **6.13 IMPIANTO DI CHIAMATA DAI BAGNI PER DISABILI**

Dovranno essere realizzati, nei bagni per disabili, impianti di allarme con segnalazione acustica e luminosa fuori del bagno e ripetizione in zona presidiata (scrivania dell'assistente di piano, per ciascuno dei due piani dell'edificio).



Il loro funzionamento deve essere il seguente: l'azionamento del pulsante a tirante (a due contatti normalmente aperti) deve far suonare la suoneria (fuori la porta del bagno ed in zona presidiata), lasciando accesa una lampada di segnalazione (fuori la porta del bagno ed in zona presidiata), che viene spenta da un pulsante di reset posto fuori dalla porta del bagno disabili.

La suoneria deve poter suonare ogni volta che viene azionato il pulsante a tirante.

#### **6.14 IMPIANTO DI CHIAMATA DALLE AULE**

In ogni aula è previsto un pulsante per la chiamata verso la reception/bidelleria/area presidio di piano.

Il sistema dovrà essere di tipo ottico e visivo, con indicazione numerica dell'aula da cui proviene la chiamata.

Il sistema funzionerà a 24 V AC, sistema SELV. Pertanto i cavi di tale impianto dovranno essere alloggiati in canalizzazioni dedicate.

#### **6.15 IMPIANTO CAMPANE FINE ORA**

E' prevista la installazione di campane per l'avviso di inizio e fine lezioni; si prevede l'installazione per ogni ala/settore per ciascun piano e nella palestra. Le campane, alimentate a 230 V, saranno azionate da orologio settimanale multiprogrammabile ma potranno essere attivate anche da comando manuale posto nella reception/bidelleria/area presidio al piano terra.

#### **6.16 IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

Sulla copertura dell'edificio è prevista la installazione di un impianto fotovoltaico da 5 kW, le cui caratteristiche sono descritte in documento separato.

Ai fini della sicurezza dovranno essere rispettate le prescrizioni della sezione 712 (Sistemi fotovoltaici di alimentazione) di CEI 64-8 e della guida 82-25 ed. 09-2010: "Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione".

L'impianto sarà formato da 20 moduli in silicio policristallino da 250 W, alloggiati su apposite strutture triangolari in alluminio ancorate mediante stop chimici ad apposita soletta di cemento con funzione di zavorra.

Per evitare il permanere di tensioni pericolose all'interno dell'edificio in caso di incendio, l'intera sezione DC dell'impianto fotovoltaico sarà esterna. Pertanto l'inverter previsto sarà posto all'esterno, in copertura, insieme al quadro di parallelo dell'impianto PV alla rete elettrica AC.

In caso di assenza di energia dalla rete (voluta o accidentale) il DDI (dispositivo di interfaccia) posto all'interno del quadro di parallelo si aprirà, disconnettendo dalla rete AC l'impianto fotovoltaico.

Per ottemperare alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco sarà comunque previsto uno sgancio del DDG (dispositivo di generatore) posto a protezione dell'inverter, mediante comando di emergenza posto all'ingresso della scuola.

I cavi lato DC dell'impianto PV dovranno essere del tipo FG21M21, adatti a sostenere le tensioni in gioco sugli impianti fotovoltaici.

I cavi lato AC dell'impianto PV saranno del tipo FG7OM1.

Il parallelo con la rete elettrica avverrà nel quadro generale, mediante interruttore magnetotermico differenziale dedicato.

I moduli fotovoltaici installati dovranno essere conformi, ai fini antincendio, alle norme:

- CEI EN 61730-1 "Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici - Prescrizioni per la sicurezza";
- CEI EN 61730-2 "Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici - Prescrizioni per le prove".

Come richiesto dai Vigili del Fuoco, il piano su cui poggeranno i moduli dovrà essere incombustibile.

I moduli fotovoltaici dovranno essere lontani da evacuatori di fumo e di calore, lucernai e camini..



L'impianto fotovoltaico non dovrà essere posto sulla verticale di elementi sottostanti che separano due compartimenti (ad es. muro interno all'edificio di separazione tra compartimenti).

I moduli saranno posti sulla copertura dell'edificio e non occuperanno vie di esodo o luoghi sicuri di cui al DM 30/11/83.

Al termine dei lavori l'impresa installatrice dovrà apporre cartelli con scritto "Attenzione impianto fotovoltaico in tensione durante le ore diurne" nell'area di accesso all'impianto fotovoltaico, sulle condutture ogni 10 m, in corrispondenza di tutti i varchi di accesso all'area.

Dovrà essere predisposto un comando di emergenza il cui azionamento deve togliere tensione all'interno del compartimento.

Dovranno essere eseguite e documentate le verifiche periodiche dell'impianto fotovoltaico nei confronti del rischio incendio, con particolare riferimento all'efficienza delle connessioni.

## **6.17 IMPIANTO DI PROTEZIONE DAI FULMINI**

La struttura scolastica risulta autoprotetta nei confronti delle fulminazioni di origine atmosferiche in conformità alla nuova Norma CEI EN 62305 (CEI 81-10).

Come misura precauzionale ed addizionale, si è previsto di installare dei dispositivi SPD (limitatori di sovratensione) nei quadri di distribuzione, così da proteggere gli apparecchi particolarmente sensibili agli sbalzi di tensione dalle sovratensioni che potrebbero penetrare all'interno della scuola a seguito di fulminazioni di strutture o linee elettriche vicine, benché come già accennato sopra l'analisi dei rischi abbia evidenziato che una tale evenienza abbia bassa probabilità di verificarsi.

Nonostante la presenza di un sistema di SPD installato presso i quadri di distribuzione, nel caso vengano installati nell'ambito della scuola apparecchi con un livello di tenuta all'impulso particolarmente basso, sarà comunque necessario valutare l'opportunità di installare limitatori di sovratensione ai morsetti degli stessi apparecchi.

Per maggiori dettagli sull'analisi dei rischi relativi alle scariche atmosferiche, si rimanda all'esame delle relazioni di calcolo specifiche.

## **7 IMPIANTI SPECIALI**

Nell'edificio saranno realizzati i seguenti impianti speciali:

- impianto di trasmissione dati e telefonico,
- impianto TV,
- impianto videocitofonico,
- impianto di allarme antintrusione,
- impianto di rivelazione incendio,
- impianto di diffusione sonora per l'emergenza.

### **7.1 IMPIANTO TRASMISSIONE DATI E TELEFONICO**

E' prevista la realizzazione di un impianto di cablaggio strutturato, da realizzare con cavi UTP del tipo LS0H in cat. 6, che collegano le prese dati delle singole aule ed uffici al rack trasmissione dati dell'edificio, posto in locale di presidio, al primo piano.

L'alloggiamento dei cavi UTP dovrà essere realizzato in passerella a filo dedicata, posta a controsoffitto, a sufficiente distanza dalle passerelle dei cavi di energia ( $l > 20$  cm), soprattutto nei tratti con parallelismi dei cavi. I cavi non dovranno essere sottoposti a trazioni verticali.

L'impianto di trasmissione dati sarà composto da prese cat. 6 (RJ45) poste in scatole da frutto dedicate, in numero come da tavola di progetto allegata. Le prese saranno installate anche nei connettivi, per predisporre la distribuzione in WI-FI della connessione ad internet.

L'impianto sarà composto inoltre da un rack di cablaggio per ogni settore/ala dell'edificio, che raccoglie le prese dati dal campo.

E' prevista inoltre la presenza di una centrale telefonica a 2 ingressi minimo e 12 derivati, collegata alle linee urbane, di cui una con ADSL, con utilizzo di dati e fonia.

La linea ADSL sarà commutata, per la parte dati, ad apposito router da installare nel rack principale posto in locale di presidio al primo piano, per la connessione ad internet dell'edificio.

Maggiori dettagli sulle dotazioni e caratteristiche dell'impianto sono indicate nei disegni allegati.

## **7.2 IMPIANTO TV**

Dovrà essere realizzato un impianto TV terrestre provvisto di 3 prese, di cui 2 nell'aula per attività libera ed una nella stanza docenti.

L'antenna, del tipo a larga banda (banda III, IV e V), sarà collegata a centralino TV posto nel controsoffitto del primo piano e dovrà essere posta su palo di  $h=3$  m, in copertura.

Il conduttore esterno del cavo coassiale d'antenna TV deve essere collegato a terra con un conduttore di sezione non inferiore a 4 mm<sup>2</sup>.

I cavi dovranno essere alloggiati in canalizzazioni predisposte per cavi appartenenti a sistemi SELV.

Maggiori dettagli sulle dotazioni e caratteristiche dell'impianto sono indicate nei disegni allegati.

## **7.3 IMPIANTO VIDEOCITOFONICO**

Dovrà essere realizzato un impianto videocitofonico composto da due posti esterni (uno sul cancello Via Semmola e l'altro sul cancello Via Corallo). L'impianto dovrà permettere l'apertura del cancello carrabile di ingresso di Via Corallo e dovrà essere predisposto per l'apertura dei cancelli pedonale dei due ingressi.

Come posto interno verranno utilizzati idonei video-citotelefonici e citotelefonici con funzione anche di intercomunicanti.

I cavi dovranno essere alloggiati in canalizzazioni predisposte per cavi appartenenti a sistemi SELV.

## **7.4 IMPIANTO DI ALLARME ANTINTRUSIONE**

L'intero impianto antifurto dovrà essere realizzato in conformità alla norma CEI 79-3.

L'impianto di antintrusione sarà costituito dai seguenti elementi:

- Centrale di rivelazione intrusione con batterie in tampone e tastiera di comando a microprocessore.
- Chiave elettronica
- Rilevatori doppia tecnologia (Infrarosso-Microonde);
- Combinatore telefonico
- Sirena esterna autoalimentata con lampeggiatore;
- Sirena Interna;

I cavi dovranno essere alloggiati in canalizzazioni predisposte per cavi appartenenti a sistemi SELV.

Maggiori dettagli sulle dotazioni e caratteristiche dell'impianto sono indicati nei disegni allegati.

## **7.5 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDIO**

L'impianto di rivelazione incendio avrà la funzione di sorvegliare alcuni ambienti dell'edificio scolastico ove si possa presumere un carico di incendio superiore a 30 kg/m<sup>2</sup> (depositi, archivi, uffici).

L'impianto dovrà essere realizzato in conformità alla norma UNI 9795 ed. 2013 ed alla norma UNI EN 54, sarà provvisto di una centrale di tipo analogico indirizzato, con batterie in grado di garantirne il funzionamento per almeno 72 h in caso di mancanza della rete di alimentazione primaria.

La centrale dovrà avere una alimentazione primaria (fornita dalla rete ENEL) ed una alimentazione di emergenza (batterie tampone).

E' prevista l'installazione di rivelatori ottici di fumo (a microprocessore) conformi alle norme UNI/VVF.

La centrale di controllo sarà sempre presidiata nelle ore in cui è presente il personale, in quanto ubicata in locale di presidio.

La centrale comunque dovrà essere dotata di modulo per trasmissione a distanza delle segnalazioni di allarme a distanza, con combinatore telefonico dedicato programmato per inviare messaggi di allarme ai numeri telefonici indicati dal Committente.

L'alimentazione di sicurezza sarà automatica ad interruzione breve ( $\leq 0,5$  sec).

L'alimentazione primaria del sistema deve essere realizzata tramite linea esclusivamente dedicata a tale scopo, dotata di propri organi di sezionamento, manovra e protezione.

L'alimentazione di riserva sarà nelle immediate vicinanze della centrale (UNI 9795 5.6.4.2).

La struttura sarà munita di un sistema di allarme acustico conforme alle norme UNI/VVF in grado di segnalare il pericolo a tutte le persone presenti nella scuola (pannelli ottico luminosi di allarme incendio).

La segnalazione d'allarme sarà data con pannelli ottici acustici e con il combinatore telefonico.

L'impianto sarà realizzato con loop di tipo "A".

## **7.6 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA PER L'EMERGENZA**

L'edificio scolastico dovrà essere provvisto di impianto di diffusione sonora per l'emergenza conforme alla norma EN 54-16 ed alla norma EN 60849.

Il sistema sarà composto dai seguenti elementi:

- unità centrale a matrice digitale, configurabile con instradamento degli ingressi verso qualsiasi canale di uscita, con memoria protetta e monitorata contenente messaggi di evacuazione, allerta e sicurezza;
- amplificatori di potenza monitorati, conformi ad EN 54-16, con uscite per altoparlanti a tensione costante 100 V, gestite e monitorate individualmente;
- base microfonica conforme ad EN 54-16;
- diffusori di suono bidirezionali in alluminio, conformi ad EN 54-24, 10 W, 100 V, dotati di morsettiera ceramica per la connessione in entra-esce dei cavi;
- cavo di collegamento dei diffusori, resistente al fuoco per almeno 30 minuti.

In caso di allarme incendio la centrale di rivelazione incendio attiverà l'invio di messaggi preregistrati. Il sistema potrà essere utilizzato anche indipendentemente da un allarme incendio.

## 8 ELENCO E DESCRIZIONE DEGLI ELEMENTI PREVISTI

### IE.01 Impianto Antintrusione

Fornitura e posa in opera IMPIANTO ANTINTRUSIONE composto da:

- N. 1 Centrale a zone, con 3 temporizzatori per la regolazione del tempo di ritardo ingresso, uscita e durata dell'allarme, 2 circuiti di comando dispositivi di segnalazione, circuito alimentazione batterie, circuito per alimentazione e comando avvisatore da interno, led di visualizzazione allarmi, commutatore per inserimento con chiave meccanica, alimentatore stabilizzato 9 - 15 V. A 4 zone parzializzabili di cui una ritardata, espandibile fino ad 8 zone, completa di batteria 12 V - 6,5 Ah.
- N. 1 Alimentatore stabilizzato per impianti di allarme, fornito e posto in opera 220 V/12 V-2,5 A.
- N. 1 Combinatore telefonico a 2 canali e 8 numeri telefonici.
- N. 2 Tastiera di comando a microprocessore, con led e display, montaggio a vista.
- N. 68 Rivelatore volumetrico a doppia tecnologia, fornito e posto in opera, microonde/infrarosso, in contenitore plastico con staffa di supporto a parete e snodo, circuito di memoria allarme, compensazione automatica della temperatura, elevata immunità ai radiodisturbi portata operativa 12 m.
- N. 2 Sirena elettronica da interno, 110 db, alimentazione 12 V, fornita e posta in opera In contenitore metallico, antimanomissione.
- N. 1 Sirena elettronica da esterno, collegamento alla centrale via radio, 115 db ad 1 m, autoalimentata ed autoprotetta, rice-trasmissione di allarme programmabile, pannello solare per la ricarica della batteria, segnalatore acustico di batteria scarica, con batteria 12 V/5,7 Ah, lampeggiatore al tungsteno e coperchio in acciaio inox.
- Cavo antifurto del tipo 2x0,75+4x0,22 mmq, LSZH, necessario al collegamento di tutte le apparecchiature in campo.

Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio ed elettrico di connessione conduttori in entrate e in uscita, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

### IE.02 Impianto di Videosorveglianza (TVCC)

Fornitura e posa in opera impianto di videosorveglianza composto da:

- POSTAZIONE OPERATORE
- N. 1 Network video recorder NVR SERIE BOOST 2.0 16 CANALI (8 POE) CON USCITA HDMI E ALGORITMO DI COMPRESSIONE H.264. Ingressi: 16 video IP-16 audio; uscite: 1 audio-1 VGA-1 HDMI; risoluzione schermo: 1920x1080, 1280x1024, 1440x900, 1280x720, 1024 x 768 (25fps per singolo canale); risoluzione registrazione: 1080P, 720P, D1; frame rate registrazione: 400fps @1080P/720P/D1; riproduzione sincrona: 1080P (25fps 6CH); modo registrazione: sempre/temporizzata/manuale/motion/sensori/allarme esterno; ingressi/uscite allarme: 8/1; interfaccia RJ45 10/1000MB; controlli PTZ tramite RS485; interfaccia hard disk: max 2 Sata HDD; software per dispositivi mobili: iOS, Android; alimentatore fornito a corredo prodotto; dimensioni (L x A x P): 380 x 50 x 340 mm. Compreso di connessioni alla rete locale, engineering e start-up punto CCTV.
- N. 1 MONITOR A COLORI FULL HD CON DISPLAY LCD TFT A LED DA 21" (16:9). Risoluzione: 1920 x 1080 pixel; tempo di risposta: 5ms; visualizzazione colori: 16,7 milioni; rapporto di contrasto: 600:1; luminosità: 200cd/m<sup>2</sup>; angolo visuale: 170° orizzontale, 160° verticale; ingresso audio: 1 (jack); ingressi video: 1 VGA, 1 HDMI; menù OSD; uscite audio: 2 altoparlanti da 3W; peso: 3,3Kg. Alimentazione: 230Vca @50Hz. Consumo: <30W. Dimensioni (L x A x P): 365 x 491 x 163 mm.
- N. 11 TELECAMERE COMPATTE IP DAY & NIGHT FULL HD 12Vcc CON 36 LED IR, COMPRESSIONE VIDEO H.264 E OTTICA VARIFOCAL INTEGRATA (2.8÷12mm). Sensore: CMOS Sony 2.1Mpx 1/2.9"; ottica: 2.8÷12mm; risoluzione max: 1920x1080; formato video: controllo adattativo P/N; frame rate

mainstream: 25fps (1920x1080), 25fps (1280x720); frame rate substream: 20fps (704x576), 25fps (640x360), 25fps (352x288); frame rate mobile stream: 5fps (704x576), 8fps (640x360), 20fps (352x288); sensibilità: 0.01Lux (F1.2, AGC ON), 0 Lux con IR; IR cut filter; numero LED: 36; portata luce IR: 25m; grado protezione: IP66; 1 porta RJ45; alimentazione: 12Vcc, PoE; assorbimento max: 7,4W; software disponibili: Web, Client UVS (solo tramite NVR), Mobile iUVS (iOS, Android solo tramite NVR). Telecamera compatibile con staffa Sch. 1092/148. Peso: 500g; dimensioni (L x d x P): 100 x 70 x 260 mm.

- N. 1 Telecamera MINIDOME IP DAY & NIGHT FULL HD 12Vcc CON 36 LED IR, COMPRESSIONE VIDEO H.264 E OTTICA VARIFOCAL INTEGRATA (2.8÷12mm). Sensore: CMOS Sony 2.1Mpx 1/2.9"; ottica: 2.8÷12mm; risoluzione max: 1920x1080; formato video: controllo adattativo P/N; frame rate mainstream: 25fps (1920x1080), 25fps (1280x720); frame rate substream: 20fps (704x576), 25fps (640x360), 25fps (352x288); frame rate mobile stream: 5fps (704x576), 8fps (640x360), 20fps (352x288); sensibilità: 0.01Lux (F1.2, AGC ON), 0 Lux con IR; IR cut filter; numero LED: 36; portata LED: 25m; grado protezione: IP66; 1 porta RJ45; alimentazione: 12Vcc, PoE; assorbimento max: 7,5W; software disponibili: Web, Client UVS (solo tramite NVR), Mobile iUVS (iOS, Android solo tramite NVR). Telecamera compatibile con staffa Sch. 1092/148. Peso: 660g; dimensioni (L x d): 85 x 120 mm.

Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori in entrata e in uscita, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

### **IE.03 Impianto Elettrico per Centrale Idrica**

Fornitura e posa in opera IMPIANTO ELETTRICO PER CENTRALE IDRICA. realizzato con condutture formate essenzialmente da tubo isolante del tipo rigido in PVC piegabile a freddo, auto estinguente, giunzioni, curve, manicotti, cavallotti di fissaggio e cavo in corda di rame elettrolitico isolato in PVC, N07V-K, non propagante incendio, non propagante fiamma, per tensioni nominali 450/750 V ad una temperatura di esercizio max 70 °C con conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto avente sezione minima di fase e di terra pari a 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti di forza motrice e sezione minima di fase e di terra pari a 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti luce. Completo di plafoniera stagna con corpo in poliestere rinforzato e schermo in policarbonato autoestinguente, cablata e rifasata, IP 65 con reattore elettronico 2x36 W ed apparecchio LED per l'illuminazione di emergenza predisposti al funzionamento non permanente dotati di cornice decorativa (inclusa); flusso in emergenza secondo la norma CEI EN 60598-2-22: 650lm; sorgente luminosa: 20 Led ad alta intensità da 0,3W conformi alla norma EN 62471; assorbimento: 3,9 VA in ricarica – 0,3W in mantenimento.

Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

### **IE.04 Impianto Trasmissione Dati (Cablaggio Strutturato)**

Fornitura e posa in opera di IMPIANTO TRASMISSIONE DATI composto essenzialmente da:

- N. 1 Armadio rack principale 19 pollici 24U, dim. 800x1200x1000 (LxHxP), porta frontale reversibile trasparente con vetro di sicurezza 4mm e serratura a chiave; contenente la Banda di alimentazione; Pannello telefonico 50 porte disposte su 2 file categoria 3; Patch panel modulare 24 prese UTP; Pannello con anelli per l'organizzazione orizzontale dei cavi; Patch-cord RJ45/RJ45; Switch 24 porte.
- N. 5 Cassette rack di distribuzione linee dati ai piani derivate dall'armadio principale, da 19 pollici 12U, dim. 600x670x400mm (LxHxP), Banda di alimentazione; Patch panel modulare 24 prese UTP; Pannello con anelli per l'organizzazione orizzontale dei cavi; Patch-cord RJ45/RJ45; Switch 24 porte.
- Cavo UTP 4 coppie, guaina in LSZH, cat. 6, conduttori in rame 24 AWG, conforme ISO-IEC 11801.
- N. 8 Access Point Wi-Fi completi di accessori di fissaggio a parete.

Si intendono compresi e compensati tutti gli accessori e i lavori per dare l'opera compiuta e finita a regola d'arte.

## **IE.05 Distribuzione Primaria**

Fornitura e posa in opera IMPIANTO ELETTRICO DISTRIBUZIONE PRIMARIA. Sono compresi le condutture elettriche costituite da cavidotti in tubazione flessibili corrugate a doppia parete di linee di alimentazione elettrica in polietilene ad alta densità, fornite in rotoli, poste in opera interrate, compresi giunzioni, curve, manicotti, cavallotti di fissaggio, diametro 90 e 110 mm; da canale in lamiera zincata a caldo con processo Sendzimir, spessore del rivestimento protettivo non inferiore a 14 micron, a fondo cieco o forato, compresi il coperchio, le curve, i pezzi speciali, le giunzioni, i fissaggi a mensola o a sospensione, per impianti elettrici, sezione 300 x 75 mm, spessore 10 mm completo di setto separatore (200x75 f.m. e luce, 100x75 speciali) e coperchio; da montanti di alimentazione costituiti essenzialmente da cavo in corda rigida di rame rosso ricotto isolato in gomma EPR, FG7OM1 0,6/1 kV, non propagante incendio, non propagante fiamma, contenuta emissione di gas corrosivi, con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche, aventi sezione adeguata al contenimento della caduta di tensione tenendo conto della lunghezza e dei carichi da alimentare.

In particolare, le principali linee di alimentazione saranno:

- montante di alimentazione avanquadro (QEIG) FG7OM1 0,6/1 kV 4x(1x120) mm<sup>2</sup>
- montante di alimentazione quadro generale (QEGEN) FG7OM1 0,6/1 kV 4x(1x120)+1G50 mm<sup>2</sup>
- alimentazione quadro segnalazione allarmi gruppo pompe antincendio FTG10OM1 0,6/1 kV 3G6 mm<sup>2</sup>
- montante di alimentazione quadro elettropompa idranti (QEPUMP) FTG10OM1 0,6/1 kV 4x50+1G25 mm<sup>2</sup>
- montante di alimentazione quadro motopompa idranti (QEPUMP) FTG10OM1 0,6/1 kV 3G10 mm<sup>2</sup>
- alimentazione quadro servizi ascensore FG7OM1 0,6/1 kV 3G4 mm<sup>2</sup>
- alimentazione quadro ascensore FG7OM1 0,6/1 kV 5G6 mm<sup>2</sup>
- montante di alimentazione quadro centrale idrica/termica (QECT) FG7OM1 0,6/1 kV 5G6 mm<sup>2</sup>
- montante di alimentazione quadro servizi locale pompe antincendio (QESLP) FG7OM1 0,6/1 kV 5G10 mm<sup>2</sup>
- montante di alimentazione quadro palestra (QEPAL) FG7OM1 0,6/1 kV 5G10 mm<sup>2</sup>
- montante di alimentazione quadro laboratori (QELAB) FG7OM1 0,6/1 kV 5G10 mm<sup>2</sup>
- montante di alimentazione quadro 1 piano terra (QE01PT) FG7OM1 0,6/1 kV 5G16 mm<sup>2</sup>
- montante di alimentazione quadro 2 piano terra (QE02PT) FG7OM1 0,6/1 kV 5G16 mm<sup>2</sup>
- montante di alimentazione quadro 3 piano terra (QE03PT) FG7OM1 0,6/1 kV 5G16 mm<sup>2</sup>
- montante di alimentazione quadro 4 piano primo (QE04P1) FG7OM1 0,6/1 kV 5G16 mm<sup>2</sup>
- montante di alimentazione quadro 5 piano primo (QE05P1) FG7OM1 0,6/1 kV 5G16 mm<sup>2</sup>
- montante di alimentazione quadro fotovoltaico (QFV) FG7OM1 0,6/1 kV 5G16 mm<sup>2</sup>
- montante di alimentazione quadro uffici (QEUFF) FG7OM1 0,6/1 kV 5G25 mm<sup>2</sup>
- montante di alimentazione quadro unità esterne di climatizzazione VRF (QEPDC) FG7OM1 0,6/1 kV 4x70+1G35 mm<sup>2</sup>

Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

## **IE.06 Impianto Diffusione Sonora**

Fornitura e posa in opera di impianto di diffusione sonora per l'emergenza, composto da:

- n. 1 amplificatore con doppio sistema di alimentazione; provvisto di ingressi microfoni a bassa impedenza, in miscelazione tra loro e con gli altri segnali in ingresso (aux, tape in, ecc.) alimentazione 220V-50 Hz, dotato di 4 canali di ingresso, impedenza di uscita 4-8 ohm;
- n. 1 base microfonica EN54;
- n. 9 proiettori di suono bidirezionali da 10W EN 54,
- cavo di connessione schermato, tipo EVAC audio resistenti al fuoco per sistemi di allarme vocale, di colore viola 2x1,5 mmq, conformi ad EN 50200 (PH120), CEI 20 105V1, IEC 332.3C, EN 50267. Norme del sistema: EN 54-16, EN 54-24; cavo EVAC FTG100M1 per sistemi di allarme vocale, di colore viola.

Il tutto compreso di ogni onere meccanico ed edile per il montaggio e fissaggio ed elettrico di connessione, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

## **IE.07 Impianto Antenna TV Terrestre**

Fornitura e posa in opera di impianto antenna TV terrestre costituito da:

- N.1 antenna UHF SIGMA 6HD LTE con connettore F progettata per resistere alle interferenze dei segnali LTE sulla banda TV. Selettività di 35 dB in 30 MHz (790-820 MHz). Filtro SAW all'interno del dipolo. 8 Elementi Canali E21÷60. Guadagno massimo 15 dB. Rapporto av.-ind; antenna VHF BLV6F Banda 3 con connettore F. 6 Elementi. Canali E5÷E12. Guadagno 7,5÷11 dB. Rapporto av.-ind. >17 dB. Presa sul vento a 120 km/h: 4,5 Kg. Attacco per palo: Ø max 60 mm R.O.S. < 1,4; compreso palo zincato a caldo (lunghezza totale 4 m sez. 40 mm spessore 2 mm - miscelatore di bande) cavo coax 12/10, tegola passante in PVC o sistema equivalente di fissaggio sulla copertura, zanche di fissaggio ed accessori, miscelatore o centralina TV da palo o da interno, rete di distribuzione con derivatori ripartitori, cavo e tassellatura chimica, quota parte di dorsale in tubo flessibile PVC di diametro non inferiore a 25 mm sottotraccia, cavo coax di adeguate caratteristiche tecniche, compreso quota parte scatole di derivazione, eventuali opere per l'installazione della centralina all'interno dell'edificio in maniera esteticamente valida a giudizio della DL, opere murarie relative ad esecuzione e ripresa di tracce/sfondi in pareti o solai di qualsiasi spessore e consistenza, ripristino, ripresa e finitura di intonaci compresa la tinteggiatura, morsetteria per derivazioni e quanto altro occorrente per dare il titolo ultimato a perfetta regola d'arte e funzionante.
- N. 2 Punti presa TV costituiti da frutti di tipo modulare di qualità standard intercambiabili, realizzati con predisposizione tubo/guaina flessibile in PVC posati sotto traccia, entro pareti prefabbricate, scatole portafrutto componibili da incasso modulari, derivazioni dalla linea principale, moduli copriforo, supporti porta frutto in materiale isolante fissati con viti alle scatole, placche in materiale plastico, compreso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.

Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio, collegamenti, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.



## IE.08 Impianto Elettrico per Aule

Fornitura e posa in opera IMPIANTO ELETTRICO PER N. 36 AULE. Sono compresi:

- L'alimentazione dei Centralini contenenti i dispositivi di protezione e comando dei circuiti luce e prelievo energia installati in prossimità dell'ingresso delle singole aule, con cavo in corda rigida di rame rosso ricotto isolato in gomma EPR, FG7-OM1, non propagante incendio, non propagante fiamma, contenuta emissione di gas corrosivi, con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 90 °C con conduttore flessibile. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione, "tipo" e numero di conduttori per sezione, la marca, la provenienza, la marcatura metrica progressiva e il marchio IMQ. Di sezione adeguata al contenimento della caduta di tensione tenendo conto della lunghezza e del carico da alimentare.
- N. 130 plafoniere a soffitto aventi corpo apparecchio in lamiera di acciaio, verniciato a polvere, colore bianco. Design a profilo piatto, con accentuata angolazione di 55° verso il locale. Con ottica lamellare speculare brillantata, anodizzata. Per ambienti con uso di videoterminali secondo EN 12464-1 mediante luminanze limitate di  $L \leq 1500 \text{ cd/m}^2$  per angolo di emissione superiore a 65° su tutti i piani. Cablaggio LED 39W - 4000°K - 4400 Lm in uscita. IP20. Reattore elettronico.
- N. 36 apparecchi LED per l'illuminazione di emergenza predisposti al funzionamento non permanente dotati di cornice decorativa (inclusa). Equipaggiati di circuito elettronico per il riconoscimento di possibili anomalie a seguito del test, indirizzamento automatico per l'identificazione dell'apparecchio, test funzionale e di autonomia periodico centralizzato, sensore rete di ricarica e Led di segnalazione multicolore per l'indicazione dello stato dell'apparecchio e la segnalazione di eventuali anomalie, incluso batteria scollegata. Predisposti per il controllo del funzionamento a distanza tramite centraline Smart eseguito tramite cavo standard polarizzato. Predisposti per l'inibizione del funzionamento in emergenza conforme alle norme CEI EN 60598-2-22 tramite centraline Smart (escluse). Compatibili con protocollo di supervisione DALI Emergency Lighting. Costruiti in materiale plastico autoestinguente 94V-2 (UL 94) resistente alla fiamma, conforme alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22, EN 62034 e certificato ENEC. Grado di protezione: IP65 IK 07. Isolamento: Classe II. Realizzazione in un unico blocco di riflettore, corpo illuminante, schermo trasparente, elettronica e batterie per un montaggio/smontaggio semplificato. Installazione a parete o a soffitto semplificata grazie al dispositivo di attacco rapido tale da garantire la connessione meccanica ed elettrica. Fori di fissaggio asolati pre-sfondabili per l'allineamento della lampada. Possibilità di installazione a incasso o controsoffitto tramite appositi accessori dedicati. Morsettiera "senza viti" removibile predisposta per cavi da  $1\text{mm}^2$  a  $2,5\text{mm}^2$  sia rigidi che flessibili. Accumulatori ermetici ricaricabili LiFePO4 9,6V 1,5Ah ad alta temperatura con morsetti ad innesto rapido per la sostituzione. Autonomia minima di 1 ore. Ricarica completa in 12 ore. Alimentazione 230V, 50/60Hz. Possibilità di "modo di riposo" conforme alle norme CEI EN 60598-2-22. Flusso in emergenza secondo la norma CEI EN 60598-2-22: 650lm. Sorgente luminosa: 20 Led ad alta intensità da 0,3W conformi alla norma EN 62471, apparecchio classificato in gruppo Zero (CEI EN 62471). Assorbimento: 3,9 VA in ricarica – 0,3W in mantenimento. Dimensioni (mm): 301x127x45,5
- N. 166 I punti luce realizzati con tubo flessibile in PVC posato sotto traccia o entro pareti prefabbricate, inclusi conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a  $1,5 \text{ mm}^2$ , scatole di derivazione incassata; scatole portafrutto componibili da incasso modulari; derivazioni dalla linea principale; moduli copriforo, supporti porta frutto in materiale isolante fissati con viti alle scatole; frutti serie commerciale, placche in materiale plastico, morsetti a mantello o con caratteristiche analoghe, incluso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.
- N. 222 punti presa, prelievo energia tipo bipasso o UNEL 2P+T 10/16 A, costituiti da frutti di tipo modulare di qualità standard intercambiabili, realizzati con tubo flessibile in PVC posato sotto traccia o entro pareti prefabbricate, inclusi conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a  $2,5 \text{ mm}^2$ , scatole di derivazione incassata; scatole portafrutto

componibili da incasso modulari; derivazioni dalla linea principale; moduli copriforo, supporti porta frutto in materiale isolante fissati con viti alle scatole; frutti serie commerciale, placche in materiale plastico, morsetti a mantello o con caratteristiche analoghe, incluso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.

- N. 36 I punti allaccio agli utilizzatori elettrici in genere di bassa potenza (es. il condizionatore) realizzati con tubo flessibile in PVC posato sotto traccia o entro pareti prefabbricate, inclusi conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LS0H, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 1,5 mm<sup>2</sup>, scatole di derivazione incassata; derivazioni dalla linea principale; morsetti a mantello o con caratteristiche analoghe, incluso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.
- N. 36 Predisposizione punti presa RJ45 completo di connessione al sistema di distribuzione con via cavo in tubo flessibile in PVC posati sotto traccia o entro pareti prefabbricate, scatola portafrutto incassata a muro; supporto con viti vincolanti a scatola; presa EDP; placca in materiale plastico o metallo; conforme alle norme CEI e progettato ed eseguito in conformità delle norme tecniche vigenti, incluse le opere murarie per l'apertura delle tracce, fori e quant'altro per il posizionamento e fissaggio dei pezzi.

Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori in entrata e in uscita, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

## **IE.09 Impianto Elettrico per Corridoi e Depositi**

Fornitura e posa in opera IMPIANTO ELETTRICO PER CORRIDOI E DEPOSITI. Sono compresi:

- Le dorsali di alimentazione dei circuiti luce, prese ed utilizzatori in genere (recuperatori e condizionatori). Le dorsali sono realizzate essenzialmente, entro vie cavo predisposte, con cavo in corda rigida di rame rosso ricotto isolato in gomma EPR, FG7-OM1, non propagante incendio, non propagante fiamma, contenuta emissione di gas corrosivi, con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 90 °C con conduttore flessibile. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione, "tipo" e numero di conduttori per sezione, la marca, la provenienza, la marcatura metrica progressiva e il marchio IMQ. Di sezione adeguata al contenimento della caduta di tensione tenendo conto della lunghezza e del carico da alimentare. Le derivazioni agli utilizzatori sono realizzate con condutture formate da tubo flessibile in PVC se posato sotto traccia, guaina o tubo rigido in PVC se a vista e conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LS0H, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti prese ed utilizzatori di f.m. e sezione minima di fase e di terra pari a 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti luce ed utilizzatori di piccola potenza.
- N: 91 apparecchi Downlight a LED ad incasso. IP42, Classe II. Corpo: alluminio, verniciato bianco (RAL 9016). Riflettore: satinato. Idoneo per montaggio in controsoffitti di spessore 1-40mm con foro Ø170mm. Completo di LED 4000K. Misure: Ø200 x 100 mm. Potenza totale: 25 W. Flusso luminoso apparecchio: 2250 lm. Efficienza apparecchio: 90 lm/W. Peso: 0.33 kg. Durata media stimata: 30000h L80 a 25°C. Reattore elettronico. Potenza impegnata apparecchio: 25 W Lambda = 0.90. Compreso collegamento al punto luce
- N. 50 apparecchi LED per l'illuminazione di emergenza predisposti al funzionamento non permanente dotati di cornice decorativa (inclusa). Equipaggiati di circuito elettronico per il riconoscimento di possibili anomalie a seguito del test, indirizzamento automatico per l'identificazione dell'apparecchio, test funzionale e di autonomia periodico centralizzato, sensore rete di ricarica e Led di segnalazione multicolore per l'indicazione dello stato dell'apparecchio e la segnalazione di eventuali anomalie, incluso batteria scollegata. Predisposti per il controllo del funzionamento a distanza tramite centraline Smart eseguito tramite cavo standard polarizzato. Predisposti per l'inibizione del funzionamento in emergenza conforme alle norme CEI EN 60598-2-22 tramite centraline Smart (escluse). Compatibili con protocollo di supervisione DALI Emergency

Lighting. Costruiti in materiale plastico autoestinguente 94V-2 (UL 94) resistente alla fiamma, conforme alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22, EN 62034 e certificato ENEC. Grado di protezione: IP65 IK 07. Isolamento: Classe II. Realizzazione in un unico blocco di riflettore, corpo illuminante, schermo trasparente, elettronica e batterie per un montaggio/smontaggio semplificato. Installazione a parete o a soffitto semplificata grazie al dispositivo di attacco rapido tale da garantire la connessione meccanica ed elettrica. Fori di fissaggio asolati pre-sfondabili per l'allineamento della lampada. Possibilità di installazione a incasso o controsoffitto tramite appositi accessori dedicati. Morsettiera "senza viti" removibile predisposta per cavi da 1mm<sup>2</sup> a 2,5mm<sup>2</sup> sia rigidi che flessibili. Accumulatori ermetici ricaricabili LiFePO<sub>4</sub> 9,6V 1,5Ah ad alta temperatura con morsetti ad innesto rapido per la sostituzione. Autonomia minima di 1 ore. Ricarica completa in 12 ore. Alimentazione 230V, 50/60Hz. Possibilità di "modo di riposo" conforme alle norme CEI EN 60598-2-22. Flusso in emergenza secondo la norma CEI EN 60598-2-22: 650lm. Sorgente luminosa: 20 Led ad alta intensità da 0,3W conformi alla norma EN 62471, apparecchio classificato in gruppo Zero (CEI EN 62471). Assorbimento: 3,9 VA in ricarica – 0,3W in mantenimento. Dimensioni (mm): 301x127x45,5

- N. 21 apparecchi LED per la segnalazione di emergenza predisposti al funzionamento permanente e non permanente completi di schermi conformi alla norma EN1838 ISO7010. Equipaggiati di circuito elettronico per il riconoscimento di possibili anomalie a seguito del test, indirizzamento automatico per l'identificazione dell'apparecchio, test funzionale e di autonomia periodico centralizzato, sensore rete di ricarica e Led di segnalazione multicolore per l'indicazione dello stato dell'apparecchio e la segnalazione di eventuali anomalie, incluso batteria scollegata. Predisposti per il controllo del funzionamento a distanza tramite centraline Smart eseguito tramite cavo standard polarizzato (esclusi). Predisposti per l'inibizione del funzionamento in emergenza conforme alle norme CEI EN 60598-2-22 tramite centraline Smart (escluse). Compatibili con protocollo di supervisione DALI Emergency Lighting. Costruiti in materiale plastico autoestinguente 94V-2 (UL 94) resistente alla fiamma, conforme alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22, EN 62034 e certificato ENEC. Grado di protezione: IP42 IK 07. Isolamento: Classe II. Installazione a parete o a soffitto semplificata grazie al dispositivo di attacco rapido tale da garantire la connessione meccanica ed elettrica. Fori di fissaggio asolati pre-sfondabili per l'allineamento della lampada. Possibilità di installazione a incasso o controsoffitto tramite appositi accessori dedicati. Morsettiera "senza viti" predisposta per cavi da 1mm<sup>2</sup> a 2,5mm<sup>2</sup> sia rigidi che flessibili. Accumulatori ermetici ricaricabili LiFePO<sub>4</sub> 3,2V 1,5Ah ad alta temperatura con morsetti ad innesto rapido per la sostituzione. Autonomia minima di 1,5 ore. Ricarica completa in 12 ore. Alimentazione 230V, 50/60Hz. Possibilità di "modo di riposo" conforme alle norme CEI EN 60598-2-22. Distanza di visibilità secondo la norma CEI EN 60598-2-22 – EN1838: 26 metri. Sorgente luminosa: 18 Led ad alta intensità da 0,1W conformi alla norma EN 60471, apparecchio classificato in gruppo Zero (CEI EN 62471). Assorbimento: 3VA in ricarica – 0.4W in mantenimento. Dimensioni (mm): 260x190x45
- N. 162 punti luce realizzati con tubo flessibile in PVC posato sotto traccia o entro pareti prefabbricate, inclusi conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 1,5 mm<sup>2</sup>, scatole di derivazione incassata; scatole portafrutto componibili da incasso modulari; derivazioni dalla linea principale; moduli copriforo, supporti porta frutto in materiale isolante fissati con viti alle scatole; frutti serie commerciale, placche in materiale plastico, morsetti a mantello o con caratteristiche analoghe, incluso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.
- N. 37 i punti presa, prelievo energia tipo bipasso o UNEL 2P+T 10/16 A, costituiti da frutti di tipo modulare di qualità standard intercambiabili, realizzati con tubo flessibile in PVC posato sotto traccia o entro pareti prefabbricate, inclusi conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 2,5 mm<sup>2</sup>, scatole di derivazione incassata; scatole portafrutto componibili da incasso modulari; derivazioni dalla linea principale; moduli copriforo, supporti porta frutto in materiale isolante fissati con viti alle scatole; frutti serie commerciale, placche in materiale plastico, morsetti a mantello o con caratteristiche analoghe, incluso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.

- N. 17 i punti allaccio agli utilizzatori elettrici in genere di bassa potenza (es. il condizionatore) realizzati con tubo flessibile in PVC posato sotto traccia o entro pareti prefabbricate, inclusi conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 1,5 mm<sup>2</sup>, scatole di derivazione incassata; derivazioni dalla linea principale; morsetti a mantello o con caratteristiche analoghe, incluso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.
- N. 15 predisposizione punti presa RJ45 completo di connessione al sistema di distribuzione con via cavo in tubo flessibile in PVC posati sotto traccia o entro pareti prefabbricate, scatola portafrutto incassata a muro; supporto con viti vincolanti a scatola; presa EDP; placca in materiale plastico o metallo; conforme alle norme CEI e progettato ed eseguito in conformità delle norme tecniche vigenti, incluse le opere murarie per l'apertura delle tracce, fori e quant'altro per il posizionamento e fissaggio dei pezzi.
- N. 8 campane di inizio e fine lezioni, realizzate in ottone lucido, sonorità 60 dB, alimentazione 24V o 220V, dotate di staffa per il fissaggio a parete, incluse le linee di alimentazione dal quadro elettrico generale o di zona, realizzate con tubazione flessibile PVC corrugata posta sottotraccia, conduttori N07G9-K non propaganti l'incendio, conformi a Norme CEI 20-22 per collegamento a circuito di comando, guaine di raccordo, compreso orologio per accensione/spegnimento predeterminati, pulsante di comando centralizzato, eventuali opere murarie relative ad esecuzione e ripresa di tracce/sfondi in pareti o solai di qualsiasi spessore e consistenza, ripristino, ripresa e finitura di intonaci compresa la tinteggiatura.

Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori in entrata e in uscita, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

## IE.10 Impianto Elettrico per Laboratori

Fornitura e posa in opera IMPIANTO ELETTRICO PER LABORATORI. Sono compresi:

- N. 12 plafoniere a soffitto aventi corpo apparecchio in lamiera di acciaio, verniciato a polvere, colore bianco. Design a profilo piatto, con accentuata angolazione di 55° verso il locale. Con ottica lamellare speculare brillantata, anodizzata. Per ambienti con uso di videotermini secondo EN 12464-1 mediante luminanze limitate di  $L \leq 1500 \text{ cd/m}^2$  per angolo di emissione superiore a 65° su tutti i piani. Cablaggio LED 39W - 4000°K - 4400 Lm in uscita. IP20. Reattore elettronico.
- N. 2 apparecchi LED per l'illuminazione di emergenza predisposti al funzionamento non permanente dotati di cornice decorativa (inclusa). Equipaggiati di circuito elettronico per il riconoscimento di possibili anomalie a seguito del test, indirizzamento automatico per l'identificazione dell'apparecchio, test funzionale e di autonomia periodico centralizzato, sensore rete di ricarica e Led di segnalazione multicolore per l'indicazione dello stato dell'apparecchio e la segnalazione di eventuali anomalie, incluso batteria scollegata. Predisposti per il controllo del funzionamento a distanza tramite centraline Smart eseguito tramite cavo standard polarizzato. Predisposti per l'inibizione del funzionamento in emergenza conforme alle norme CEI EN 60598-2-22 tramite centraline Smart (escluse). Compatibili con protocollo di supervisione DALI Emergency Lighting. Costruiti in materiale plastico autoestinguente 94V-2 (UL 94) resistente alla fiamma, conforme alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22, EN 62034 e certificato ENEC. Grado di protezione: IP65 IK 07. Isolamento: Classe II. Realizzazione in un unico blocco di riflettore, corpo illuminante, schermo trasparente, elettronica e batterie per un montaggio/smontaggio semplificato. Installazione a parete o a soffitto semplificata grazie al dispositivo di attacco rapido tale da garantire la connessione meccanica ed elettrica. Fori di fissaggio asolati pre-sfondabili per l'allineamento della lampada. Possibilità di installazione a incasso o controsoffitto tramite appositi accessori dedicati. Morsettiera "senza viti" removibile predisposta per cavi da 1mm<sup>2</sup> a 2,5mm<sup>2</sup> sia rigidi che flessibili. Accumulatori ermetici ricaricabili LiFePO4 9,6V 1,5Ah ad alta temperatura con morsetti ad innesto rapido per la sostituzione. Autonomia minima di 1 ore. Ricarica completa in 12 ore. Alimentazione 230V, 50/60Hz. Possibilità di "modo di riposo" conforme alle norme CEI EN 60598-2-22. Flusso in

emergenza secondo la norma CEI EN 60598-2-22: 650lm. Sorgente luminosa: 20 Led ad alta intensità da 0,3W conformi alla norma EN 62471, apparecchio classificato in gruppo Zero (CEI EN 62471). Assorbimento: 3,9 VA in ricarica – 0,3W in mantenimento. Dimensioni (mm): 301x127x45,5

- N. 14 punti luce realizzati con tubo flessibile in PVC posato sotto traccia o entro pareti prefabbricate, inclusi conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 1,5 mm<sup>2</sup>, scatole di derivazione incassata; scatole portafrutto componibili da incasso modulari; derivazioni dalla linea principale; moduli copriforo, supporti porta frutto in materiale isolante fissati con viti alle scatole; frutti serie commerciale, placche in materiale plastico, morsetti a mantello o con caratteristiche analoghe, incluso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.
- N. 30 punti presa, prelievo energia tipo bipasso o UNEL 2P+T 10/16 A, costituiti da frutti di tipo modulare di qualità standard intercambiabili, realizzati con tubo flessibile in PVC posato sotto traccia o entro pareti prefabbricate, inclusi conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 2,5 mm<sup>2</sup>, scatole di derivazione incassata; scatole portafrutto componibili da incasso modulari; derivazioni dalla linea principale; moduli copriforo, supporti porta frutto in materiale isolante fissati con viti alle scatole; frutti serie commerciale, placche in materiale plastico, morsetti a mantello o con caratteristiche analoghe, incluso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.
- N. 2 punti allaccio agli utilizzatori elettrici in genere di bassa potenza (es. il condizionatore) realizzati con tubo flessibile in PVC posato sotto traccia o entro pareti prefabbricate, inclusi conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 1,5 mm<sup>2</sup>, scatole di derivazione incassata; derivazioni dalla linea principale; morsetti a mantello o con caratteristiche analoghe, incluso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.
- N. 8 predisposizione punti presa RJ45 completo di connessione al sistema di distribuzione con via cavo in tubo flessibile in PVC posati sotto traccia o entro pareti prefabbricate, scatola portafrutto incassata a muro; supporto con viti vincolanti a scatola; presa EDP; placca in materiale plastico o metallo; conforme alle norme CEI e progettato ed eseguito in conformità delle norme tecniche vigenti, incluse le opere murarie per l'apertura delle tracce, fori e quant'altro per il posizionamento e fissaggio dei pezzi.

Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori in entrata e in uscita, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

#### **IE.11 Impianto Elettrico per Palestra, Spogliatoi e WC annessi**

Fornitura e posa in opera IMPIANTO ELETTRICO PER PALESTRA, SPOGLIATOI E WC ANNESSI. Sono compresi:

- Le dorsali di alimentazione dei circuiti luce, prese ed utilizzatori in genere (recuperatori e condizionatori). Le dorsali sono realizzate con condutture formate da tubo flessibile in PVC se posato sotto traccia, guaina o tubo rigido in PVC se a vista e conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti prese ed utilizzatori di f.m. e sezione minima di fase e di terra pari a 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti luce ed utilizzatori di piccola potenza.
- La linea di alimentazione dell'unità di climatizzazione RoofTop a servizio della palestra con cavo in corda rigida di rame rosso ricotto isolato in gomma EPR, FG7-OM1, non propagante incendio, non propagante fiamma, contenuta emissione di gas corrosivi, con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 90 °C con conduttore flessibile. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione, "tipo" e numero di conduttori per sezione, la marca, la provenienza, la

marcatura metrica progressiva e il marchio IMQ. Di sezione adeguata al contenimento della caduta di tensione tenendo conto della lunghezza e del carico da alimentare.

- N. 9 plafoniere a soffitto avente corpo apparecchio in lamiera di acciaio, verniciato a polvere, Colore bianco (RAL 9016). Resistente ai colpi di pallone a norma DIN 18032-3 Griglia di protezione e telaio di copertura si trovano sulla struttura di montaggio. Ottica speculare parabolica ad efficienza energetica, satinata, con superficie rivestita in argento per incrementare la riflessione, fattore di riflessione > 98%. Ad emissione diretta. Cablaggio LED 62W - 4000°K - 7900 Lm in uscita. IP20 con reattore elettronico. PALESTRA
- N. 12 plafoniere ad incasso circolare avente corpo apparecchio in pressofusione di alluminio, bianco, verniciato a polvere. Diametro apparecchio Ø 180 mm, altezza apparecchio 24 mm. Con lastra di copertura opalina in PMMA. Con distribuzione della luce a fascio largo simmetrico. Cablaggio LED 15W - 4000°K - 1300 Lm in uscita. IP44 con reattore elettronico. SPOGLIATOI E WC
- N. 4 sensori per rilevazione di presenza/assenza. SPOGLIATOI E WC
- N. 3 apparecchi LED per l'illuminazione di emergenza predisposti al funzionamento non permanente dotati di cornice decorativa (inclusa). Equipaggiati di circuito elettronico per il riconoscimento di possibili anomalie a seguito del test, indirizzamento automatico per l'identificazione dell'apparecchio, test funzionale e di autonomia periodico centralizzato, sensore rete di ricarica e Led di segnalazione multicolore per l'indicazione dello stato dell'apparecchio e la segnalazione di eventuali anomalie, incluso batteria scollegata. Predisposti per il controllo del funzionamento a distanza tramite centraline Smart eseguito tramite cavo standard polarizzato. Predisposti per l'inibizione del funzionamento in emergenza conforme alle norme CEI EN 60598-2-22 tramite centraline Smart (escluse). Compatibili con protocollo di supervisione DALI Emergency Lighting. Costruiti in materiale plastico autoestinguente 94V-2 (UL 94) resistente alla fiamma, conforme alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22, EN 62034 e certificato ENEC. Grado di protezione: IP65 IK 07. Isolamento: Classe II. Realizzazione in un unico blocco di riflettore, corpo illuminante, schermo trasparente, elettronica e batterie per un montaggio/smontaggio semplificato. Installazione a parete o a soffitto semplificata grazie al dispositivo di attacco rapido tale da garantire la connessione meccanica ed elettrica. Fori di fissaggio asolati pre-sfondabili per l'allineamento della lampada. Possibilità di installazione a incasso o controsoffitto tramite appositi accessori dedicati. Morsettiera "senza viti" removibile predisposta per cavi da 1mm<sup>2</sup> a 2,5mm<sup>2</sup> sia rigidi che flessibili. Accumulatori ermetici ricaricabili LiFePO4 9,6V 1,5Ah ad alta temperatura con morsetti ad innesto rapido per la sostituzione. Autonomia minima di 1 ore. Ricarica completa in 12 ore. Alimentazione 230V, 50/60Hz. Possibilità di "modo di riposo" conforme alle norme CEI EN 60598-2-22. Flusso in emergenza secondo la norma CEI EN 60598-2-22: 650lm. Sorgente luminosa: 20 Led ad alta intensità da 0,3W conformi alla norma EN 62471, apparecchio classificato in gruppo Zero (CEI EN 62471). Assorbimento: 3,9 VA in ricarica – 0,3W in mantenimento. Dimensioni (mm): 301x127x45,5
- N. 3 apparecchi LED per l'illuminazione di emergenza predisposto al funzionamento non permanente dotato di cornice decorativa (inclusa). Equipaggiati di circuito elettronico per il riconoscimento di possibili anomalie a seguito del test, indirizzamento automatico per l'identificazione dell'apparecchio, test funzionale e di autonomia periodico centralizzato, sensore rete di ricarica e Led di segnalazione multicolore per l'indicazione dello stato dell'apparecchio e la segnalazione di eventuali anomalie, incluso batteria scollegata. Predisposti per il controllo del funzionamento a distanza tramite centraline Smart eseguito tramite cavo standard polarizzato (esclusi). Predisposti per l'inibizione del funzionamento in emergenza conforme alle norme CEI EN 60598-2-22 tramite centraline Smart (escluse). Compatibili con protocollo di supervisione DALI Emergency Lighting. Possibilità di trasformare l'apparecchio da illuminazione di emergenza in apparecchio di segnalazione (ISO 7010) grazie agli accessori Kit Sign (OVA53158) e Kit Vetrosignal (OVA53159) non inclusi. Costruiti in materiale plastico autoestinguente 94V-2 (UL 94) resistente alla fiamma, conforme alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22, EN 62034 e certificato ENEC. Grado di protezione: IP65 IK 07. Isolamento: Classe II. Realizzazione in un unico blocco di riflettore, corpo illuminante, schermo trasparente, elettronica e batterie per un montaggio/smontaggio semplificato. Installazione a parete o a soffitto semplificata grazie al dispositivo di attacco rapido tale da garantire la connessione meccanica ed elettrica. Fori di fissaggio asolati pre-sfondabili per l'allineamento della lampada. Possibilità di installazione a incasso o controsoffitto tramite appositi

accessori dedicati. Morsettiera "senza viti" removibile predisposta per cavi da 1mm<sup>2</sup> a 2,5mm<sup>2</sup> sia rigidi che flessibili. Accumulatori ermetici ricaricabili LiFePO<sub>4</sub> 3,2V 1,5Ah ad alta temperatura con morsetti ad innesto rapido per la sostituzione. Autonomia minima di 1 ora. Ricarica completa in 12 ore. Alimentazione 230V, 50/60Hz. Possibilità di "modo di riposo" conforme alle norme CEI EN 60598-2-22. Flusso in emergenza secondo la norma CEI EN 60598-2-22: 180lm. Sorgente luminosa: 10 Led ad alta intensità da 0,3W conformi alla norma EN 62471, apparecchio classificato in gruppo Zero (CEI EN 62471). Assorbimento: 3,1 VA in ricarica – 0,3W in mantenimento. Dimensioni (mm): 301x127x45,5

- N. 6 apparecchi LED per la segnalazione di emergenza predisposti al funzionamento permanente e non permanente completi di schermi conformi alla norma EN1838 ISO7010. Equipaggiati di circuito elettronico per il riconoscimento di possibili anomalie a seguito del test, indirizzamento automatico per l'identificazione dell'apparecchio, test funzionale e di autonomia periodico centralizzato, sensore rete di ricarica e Led di segnalazione multicolore per l'indicazione dello stato dell'apparecchio e la segnalazione di eventuali anomalie, incluso batteria scollegata. Predisposti per il controllo del funzionamento a distanza tramite centraline Smart eseguito tramite cavo standard polarizzato (esclusi). Predisposti per l'inibizione del funzionamento in emergenza conforme alle norme CEI EN 60598-2-22 tramite centraline Smart (escluse). Compatibili con protocollo di supervisione DALI Emergency Lighting. Costruiti in materiale plastico autoestinguente 94V-2 (UL 94) resistente alla fiamma, conforme alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22, EN 62034 e certificato ENEC. Grado di protezione: IP42 IK 07. Isolamento: Classe II. Installazione a parete o a soffitto semplificata grazie al dispositivo di attacco rapido tale da garantire la connessione meccanica ed elettrica. Fori di fissaggio asolati pre-sfondabili per l'allineamento della lampada. Possibilità di installazione a incasso o controsoffitto tramite appositi accessori dedicati. Morsettiera "senza viti" predisposta per cavi da 1mm<sup>2</sup> a 2,5mm<sup>2</sup> sia rigidi che flessibili. Accumulatori ermetici ricaricabili LiFePO<sub>4</sub> 3,2V 1,5Ah ad alta temperatura con morsetti ad innesto rapido per la sostituzione. Autonomia minima di 1,5 ore. Ricarica completa in 12 ore. Alimentazione 230V, 50/60Hz. Possibilità di "modo di riposo" conforme alle norme CEI EN 60598-2-22. Distanza di visibilità secondo la norma CEI EN 60598-2-22 – EN1838: 26 metri. Sorgente luminosa: 18 Led ad alta intensità da 0,1W conformi alla norma EN 60471, apparecchio classificato in gruppo Zero (CEI EN 62471). Assorbimento: 3VA in ricarica – 0,4W in mantenimento. Dimensioni (mm): 260x190x45
- N. 37 punti luce realizzati con tubo flessibile in PVC posato sotto traccia o entro pareti prefabbricate, inclusi conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 1,5 mm<sup>2</sup>, scatole di derivazione incassata; scatole portafrutto componibili da incasso modulari; derivazioni dalla linea principale; moduli copriforo, supporti porta frutto in materiale isolante fissati con viti alle scatole; frutti serie commerciale, placche in materiale plastico, morsetti a mantello o con caratteristiche analoghe, incluso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.
- N.4 punti presa, prelievo energia tipo bipasso o UNEL 2P+T 10/16 A, costituiti da frutti di tipo modulare di qualità standard intercambiabili, realizzati con tubo flessibile in PVC posato sotto traccia o entro pareti prefabbricate, inclusi conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 2,5 mm<sup>2</sup>, scatole di derivazione incassata; scatole portafrutto componibili da incasso modulari; derivazioni dalla linea principale; moduli copriforo, supporti porta frutto in materiale isolante fissati con viti alle scatole; frutti serie commerciale, placche in materiale plastico, morsetti a mantello o con caratteristiche analoghe, incluso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.
- N. 4 punti allaccio agli utilizzatori elettrici in genere di bassa potenza (es. il condizionatore) realizzati con tubo flessibile in PVC posato sotto traccia o entro pareti prefabbricate, inclusi conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 1,5 mm<sup>2</sup>, scatole di derivazione incassata; derivazioni dalla linea principale; morsetti a mantello o con caratteristiche analoghe, incluso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.



- N. 1 sistema di segnalazione per bagni per disabili realizzato con pulsante di chiamata a tirante in posa incassata realizzato con tubazione flessibile PVC corrugata posta sottotraccia, derivazione da distribuzione principale, frutto componibile, custodia da incasso in materiale plastico autoestinguente, cavo N07G9-K o FG7OM1 non propaganti l'incendio, conformi a Norme CEI 20-22 per collegamento a circuito di comando, quota parte dorsale, quota parte scatole di derivazione in materiale plastico autoestinguente, sistema di segnalazione ottico-acustico e relativo pulsante di annullamento, installato all'esterno del bagno stesso in posizione facilmente percepibile e visibile, in accordo con la DL, eventuali opere murarie relative ad esecuzione e ripresa di tracce/sfondi in pareti o solai di qualsiasi spessore e consistenza, ripristino, ripresa e finitura di intonaci compresa la tinteggiatura, morsetteria per derivazioni.

Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori in entrata e in uscita, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

## IE.12 Impianto Elettrico per Uffici

Fornitura e posa in opera IMPIANTO ELETTRICO PER UFFICI. Sono compresi:

- Le dorsali di alimentazione dei circuiti luce, prese ed utilizzatori in genere (recuperatori e condizionatori), impianto campane inizio e fine lezioni. Le dorsali sono realizzate essenzialmente, entro vie cavo predisposte, con cavo in corda rigida di rame rosso ricotto isolato in gomma EPR, FG7-OM1, non propagante incendio, non propagante fiamma, contenuta emissione di gas corrosivi, con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 90 °C con conduttore flessibile. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione, "tipo" e numero di conduttori per sezione, la marca, la provenienza, la marcatura metrica progressiva e il marchio IMQ. Di sezione adeguata al contenimento della caduta di tensione tenendo conto della lunghezza e del carico da alimentare. Le derivazioni agli utilizzatori sono realizzate con condutture formate da tubo flessibile in PVC se posato sotto traccia, guaina o tubo rigido in PVC se a vista e conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti prese ed utilizzatori di f.m. e sezione minima di fase e di terra pari a 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti luce ed utilizzatori di piccola potenza.
- L'alimentazione dei Centralini contenenti i dispositivi di protezione e comando dei circuiti luce e prelievo energia installati in prossimità dell'ingresso dei singoli uffici, con cavo in corda rigida di rame rosso ricotto isolato in gomma EPR, FG7-OM1, non propagante incendio, non propagante fiamma, contenuta emissione di gas corrosivi, con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 90 °C con conduttore flessibile. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione, "tipo" e numero di conduttori per sezione, la marca, la provenienza, la marcatura metrica progressiva e il marchio IMQ. Di sezione adeguata al contenimento della caduta di tensione tenendo conto della lunghezza e del carico da alimentare.
- N. 12 plafoniere a soffitto aventi corpo apparecchio in lamiera di acciaio, verniciato a polvere, colore bianco. Design a profilo piatto, con accentuata angolazione di 55° verso il locale. Con ottica lamellare speculare brillantata, anodizzata. Per ambienti con uso di videotermini secondo EN 12464-1 mediante luminanze limitate di  $L \leq 1500 \text{ cd/m}^2$  per angolo di emissione superiore a 65° su tutti i piani. Cablaggio LED 39W - 4000°K - 4400 Lm in uscita. IP20. Reattore elettronico.
- N. 6 apparecchi Downlight a LED ad incasso. IP42, Classe II. Corpo: alluminio, verniciato bianco (RAL 9016). Riflettore: satinato. Idoneo per montaggio in controsoffitti di spessore 1-40mm con foro Ø170mm. Completo di LED 4000K. Misure: Ø200 x 100 mm. Potenza totale: 25 W. Flusso luminoso apparecchio: 2250 lm. Efficienza apparecchio: 90 lm/W. Peso: 0.33 kg. Durata media stimata: 30000h L80 a 25°C. Reattore elettronico. Potenza impegnata apparecchio: 25 W  $\Lambda = 0.90$ . Compreso collegamento al punto luce

- N. 2 apparecchi circolare avente corpo apparecchio in pressofusione di alluminio. Corpo apparecchio bianco con verniciatura strutturata. Diametro apparecchio Ø 234 mm, altezza apparecchio 60mm. Diffusore in PMMA traslucido. Con distribuzione dell'intensità luminosa prevalentemente a fascio diretto. Cablaggio LED 16W - 4000°K - 2100 Lm in uscita. IP40 con reattore elettronico.
- N. 6 plafoniere ad incasso circolare avente corpo apparecchio in pressofusione di alluminio, bianco, verniciato a polvere. Diametro apparecchio Ø 180 mm, altezza apparecchio 24 mm. Con lastra di copertura opalina in PMMA. Con distribuzione della luce a fascio largo simmetrico. Cablaggio LED 15W - 4000°K - 1300 Lm in uscita. IP44 con reattore elettronico. WC UFFICI
- N. 3 sensori per rilevazione di presenza/assenza. WC UFFICI
- N. 2 apparecchi LED per l'illuminazione di emergenza predisposti al funzionamento non permanente dotati di cornice decorativa (inclusa). Equipaggiati di circuito elettronico per il riconoscimento di possibili anomalie a seguito del test, indirizzamento automatico per l'identificazione dell'apparecchio, test funzionale e di autonomia periodico centralizzato, sensore rete di ricarica e Led di segnalazione multicolore per l'indicazione dello stato dell'apparecchio e la segnalazione di eventuali anomalie, incluso batteria scollegata. Predisposti per il controllo del funzionamento a distanza tramite centraline Smart eseguito tramite cavo standard polarizzato. Predisposti per l'inibizione del funzionamento in emergenza conforme alle norme CEI EN 60598-2-22 tramite centraline Smart (escluse). Compatibili con protocollo di supervisione DALI Emergency Lighting. Costruiti in materiale plastico autoestinguente 94V-2 (UL 94) resistente alla fiamma, conforme alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22, EN 62034 e certificato ENEC. Grado di protezione: IP65 IK 07. Isolamento: Classe II. Realizzazione in un unico blocco di riflettore, corpo illuminante, schermo trasparente, elettronica e batterie per un montaggio/smontaggio semplificato. Installazione a parete o a soffitto semplificata grazie al dispositivo di attacco rapido tale da garantire la connessione meccanica ed elettrica. Fori di fissaggio asolati pre-sfondabili per l'allineamento della lampada. Possibilità di installazione a incasso o controsoffitto tramite appositi accessori dedicati. Morsettiera "senza viti" removibile predisposta per cavi da 1mm<sup>2</sup> a 2,5mm<sup>2</sup> sia rigidi che flessibili. Accumulatori ermetici ricaricabili LiFePO<sub>4</sub> 9,6V 1,5Ah ad alta temperatura con morsetti ad innesto rapido per la sostituzione. Autonomia minima di 1 ore. Ricarica completa in 12 ore. Alimentazione 230V, 50/60Hz. Possibilità di "modo di riposo" conforme alle norme CEI EN 60598-2-22. Flusso in emergenza secondo la norma CEI EN 60598-2-22: 650lm. Sorgente luminosa: 20 Led ad alta intensità da 0,3W conformi alla norma EN 62471, apparecchio classificato in gruppo Zero (CEI EN 62471). Assorbimento: 3,9 VA in ricarica – 0,3W in mantenimento. Dimensioni (mm): 301x127x45,5
- N. 13 apparecchi LED per l'illuminazione di emergenza predisposto al funzionamento non permanente dotato di cornice decorativa (inclusa). Equipaggiati di circuito elettronico per il riconoscimento di possibili anomalie a seguito del test, indirizzamento automatico per l'identificazione dell'apparecchio, test funzionale e di autonomia periodico centralizzato, sensore rete di ricarica e Led di segnalazione multicolore per l'indicazione dello stato dell'apparecchio e la segnalazione di eventuali anomalie, incluso batteria scollegata. Predisposti per il controllo del funzionamento a distanza tramite centraline Smart eseguito tramite cavo standard polarizzato (esclusi). Predisposti per l'inibizione del funzionamento in emergenza conforme alle norme CEI EN 60598-2-22 tramite centraline Smart (escluse). Compatibili con protocollo di supervisione DALI Emergency Lighting. Possibilità di trasformare l'apparecchio da illuminazione di emergenza in apparecchio di segnalazione (ISO 7010) grazie agli accessori Kit Sign (OVA53158) e Kit Vetrosignal (OVA53159) non inclusi. Costruiti in materiale plastico autoestinguente 94V-2 (UL 94) resistente alla fiamma, conforme alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22, EN 62034 e certificato ENEC. Grado di protezione: IP65 IK 07. Isolamento: Classe II. Realizzazione in un unico blocco di riflettore, corpo illuminante, schermo trasparente , elettronica e batterie per un montaggio/smontaggio semplificato. Installazione a parete o a soffitto semplificata grazie al dispositivo di attacco rapido tale da garantire la connessione meccanica ed elettrica. Fori di fissaggio asolati pre-sfondabili per l'allineamento della lampada. Possibilità di installazione a incasso o controsoffitto tramite appositi accessori dedicati. Morsettiera "senza viti" removibile predisposta per cavi da 1mm<sup>2</sup> a 2,5mm<sup>2</sup> sia rigidi che flessibili. Accumulatori ermetici ricaricabili LiFePO<sub>4</sub> 3,2V 1,5Ah ad alta temperatura con morsetti ad innesto rapido per la sostituzione. Autonomia minima di 1 ora. Ricarica completa in 12

- ore. Alimentazione 230V, 50/60Hz. Possibilità di "modo di riposo" conforme alle norme CEI EN 60598-2-22. Flusso in emergenza secondo la norma CEI EN 60598-2-22: 180lm. Sorgente luminosa: 10 Led ad alta intensità da 0,3W conformi alla norma EN 62471, apparecchio classificato in gruppo Zero (CEI EN 62471). Assorbimento: 3,1 VA in ricarica – 0,3W in mantenimento. Dimensioni (mm): 301x127x45,5
- N. 3 apparecchi LED per la segnalazione di emergenza predisposti al funzionamento permanente e non permanente completi di schermi conformi alla norma EN1838 ISO7010. Equipaggiati di circuito elettronico per il riconoscimento di possibili anomalie a seguito del test, indirizzamento automatico per l'identificazione dell'apparecchio, test funzionale e di autonomia periodico centralizzato, sensore rete di ricarica e Led di segnalazione multicolore per l'indicazione dello stato dell'apparecchio e la segnalazione di eventuali anomalie, incluso batteria scollegata. Predisposti per il controllo del funzionamento a distanza tramite centraline Smart eseguito tramite cavo standard polarizzato (esclusi). Predisposti per l'inibizione del funzionamento in emergenza conforme alle norme CEI EN 60598-2-22 tramite centraline Smart (escluse). Compatibili con protocollo di supervisione DALI Emergency Lighting. Costruiti in materiale plastico autoestinguente 94V-2 (UL 94) resistente alla fiamma, conforme alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22, EN 62034 e certificato ENEC. Grado di protezione: IP42 IK 07. Isolamento: Classe II. Installazione a parete o a soffitto semplificata grazie al dispositivo di attacco rapido tale da garantire la connessione meccanica ed elettrica. Fori di fissaggio asolati pre-sfondabili per l'allineamento della lampada. Possibilità di installazione a incasso o controsoffitto tramite appositi accessori dedicati. Morsettiera "senza viti" predisposta per cavi da 1mm<sup>2</sup> a 2,5mm<sup>2</sup> sia rigidi che flessibili. Accumulatori ermetici ricaricabili LiFePO<sub>4</sub> 3,2V 1,5Ah ad alta temperatura con morsetti ad innesto rapido per la sostituzione. Autonomia minima di 1,5 ore. Ricarica completa in 12 ore. Alimentazione 230V, 50/60Hz. Possibilità di "modo di riposo" conforme alle norme CEI EN 60598-2-22. Distanza di visibilità secondo la norma CEI EN 60598-2-22 – EN1838: 26 metri. Sorgente luminosa: 18 Led ad alta intensità da 0,1W conformi alla norma EN 60471, apparecchio classificato in gruppo Zero (CEI EN 62471). Assorbimento: 3VA in ricarica – 0.4W in mantenimento. Dimensioni (mm): 260x190x45
  - N.1 sistema di controllo centralizzato, per apparecchi di segnalazione ed illuminazione di emergenza autoalimentati dedicati con possibilità di indirizzamento automatico o manuale mediante puntatore laser. La modalità di comunicazione del sistema utilizza il protocollo DALI con funzioni dedicate. Due elementi compongono il sistema: Smart Control e Line Control. L'unità Smart Control, realizzata in materiale termoplastico, installabile su guida DIN (5 moduli), consente la gestione completa delle lampade di emergenza; collegata con cavo Ethernet al modulo Line Controller consente la gestione delle funzioni di 2 linee (max. 64 lampade per linea) espandibile fino a 4 linee (max. 256 lampade) con modulo Line Controller aggiuntivo. Caratteristiche tecniche: Certificato CE secondo le norme: EN61347-2-11, EN 61547, EN55015. Alimentazione: 230V AC 50/60Hz. Assorbimento: 8VA (centralina) 20VA max (Line Control). Dimensioni (mm): 5 moduli DIN 89,7x84,8x69,4mm (Smart control) 4 moduli DIN 72x92x62,5mm (Line Control).
  - N.44 I punti luce realizzati con tubo flessibile in PVC posato sotto traccia o entro pareti prefabbricate, inclusi conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 1,5 mm<sup>2</sup>, scatole di derivazione incassata; scatole portafrutto componibili da incasso modulari; derivazioni dalla linea principale; moduli copriforo, supporti porta frutto in materiale isolante fissati con viti alle scatole; frutti serie commerciale, placche in materiale plastico, morsetti a mantello o con caratteristiche analoghe, incluso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.
  - N.77 punti presa, prelievo energia tipo bipasso o UNEL 2P+T 10/16 A, costituiti da frutti di tipo modulare di qualità standard intercambiabili, realizzati con tubo flessibile in PVC posato sotto traccia o entro pareti prefabbricate, inclusi conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 2,5 mm<sup>2</sup>, scatole di derivazione incassata; scatole portafrutto componibili da incasso modulari; derivazioni dalla linea principale; moduli copriforo, supporti porta frutto in materiale isolante fissati con viti alle scatole; frutti serie commerciale, placche in materiale

plastico, morsetti a mantello o con caratteristiche analoghe, incluso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.

- N.7 punti allaccio agli utilizzatori elettrici in genere di bassa potenza (es. il condizionatore) realizzati con tubo flessibile in PVC posato sotto traccia o entro pareti prefabbricate, inclusi conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 1,5 mm<sup>2</sup>, scatole di derivazione incassata; derivazioni dalla linea principale; morsetti a mantello o con caratteristiche analoghe, incluso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.
- N.29 predisposizioni per punti presa RJ45 completo di connessione al sistema di distribuzione con via cavo in tubo flessibile in PVC posati sotto traccia o entro pareti prefabbricate, scatola portafrutto incassata a muro; supporto con viti vincolanti a scatola; presa EDP; placca in materiale plastico o metallo; conforme alle norme CEI e progettato ed eseguito in conformità delle norme tecniche vigenti, incluse le opere murarie per l'apertura delle tracce, fori e quant'altro per il posizionamento e fissaggio dei pezzi.

Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori in entrata e in uscita, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

### **IE.13 Impianto Elettrico per WC**

Fornitura e posa in opera IMPIANTO ELETTRICO PER WC. Sono compresi:

- Le dorsali di alimentazione dei circuiti luce realizzate, essenzialmente, entro vie cavo predisposte, con cavo in corda rigida di rame rosso ricotto isolato in gomma EPR, FG7-OM1, non propagante incendio, non propagante fiamma, contenuta emissione di gas corrosivi, con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 90 °C con conduttore flessibile. Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione, "tipo" e numero di conduttori per sezione, la marca, la provenienza, la marcatura metrica progressiva e il marchio IMQ. Di sezione adeguata al contenimento della caduta di tensione tenendo conto della lunghezza e del carico da alimentare.
- N.30 plafoniere ad incasso circolare avente corpo apparecchio in pressofusione di alluminio, bianco, verniciato a polvere. Diametro apparecchio Ø 180 mm, altezza apparecchio 24 mm. Con lastra di copertura opalina in PMMA. Con distribuzione della luce a fascio largo simmetrico. Cablaggio LED 15W - 4000°K - 1300 Lm in uscita. IP44 con reattore elettronico.
- N. 12 sensori per rilevazione di presenza/assenza.
- N. 1 apparecchi LED per l'illuminazione di emergenza predisposti al funzionamento non permanente dotati di cornice decorativa (inclusa). Equipaggiati di circuito elettronico per il riconoscimento di possibili anomalie a seguito del test, indirizzamento automatico per l'identificazione dell'apparecchio, test funzionale e di autonomia periodico centralizzato, sensore rete di ricarica e Led di segnalazione multicolore per l'indicazione dello stato dell'apparecchio e la segnalazione di eventuali anomalie, incluso batteria scollegata. Predisposti per il controllo del funzionamento a distanza tramite centraline Smart eseguito tramite cavo standard polarizzato. Predisposti per l'inibizione del funzionamento in emergenza conforme alle norme CEI EN 60598-2-22 tramite centraline Smart (escluse). Compatibili con protocollo di supervisione DALI Emergency Lighting. Costruiti in materiale plastico autoestinguente 94V-2 (UL 94) resistente alla fiamma, conforme alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22, EN 62034 e certificato ENEC. Grado di protezione: IP65 IK 07. Isolamento: Classe II. Realizzazione in un unico blocco di riflettore, corpo illuminante, schermo trasparente, elettronica e batterie per un montaggio/smontaggio semplificato. Installazione a parete o a soffitto semplificata grazie al dispositivo di attacco rapido tale da garantire la connessione meccanica ed elettrica. Fori di fissaggio asolati pre-sfondabili per l'allineamento della lampada. Possibilità di installazione a incasso o controsoffitto tramite appositi accessori dedicati. Morsettiera "senza viti" removibile predisposta per cavi da 1mm<sup>2</sup> a 2,5mm<sup>2</sup> sia rigidi che flessibili. Accumulatori ermetici ricaricabili LiFePO<sub>4</sub> 9,6V 1,5Ah ad alta temperatura con morsetti ad innesto rapido per la sostituzione. Autonomia minima di 1 ore. Ricarica completa in 12 ore. Alimentazione

230V, 50/60Hz. Possibilità di "modo di riposo" conforme alle norme CEI EN 60598-2-22. Flusso in emergenza secondo la norma CEI EN 60598-2-22: 650lm. Sorgente luminosa: 20 Led ad alta intensità da 0,3W conformi alla norma EN 62471, apparecchio classificato in gruppo Zero (CEI EN 62471). Assorbimento: 3,9 VA in ricarica – 0,3W in mantenimento. Dimensioni (mm): 301x127x45,5

- N. 6 apparecchi LED per la segnalazione di emergenza predisposti al funzionamento permanente e non permanente completi di schermi conformi alla norma EN1838 ISO7010. Equipaggiati di circuito elettronico per il riconoscimento di possibili anomalie a seguito del test, indirizzamento automatico per l'identificazione dell'apparecchio, test funzionale e di autonomia periodico centralizzato, sensore rete di ricarica e Led di segnalazione multicolore per l'indicazione dello stato dell'apparecchio e la segnalazione di eventuali anomalie, incluso batteria scollegata. Predisposti per il controllo del funzionamento a distanza tramite centraline Smart eseguito tramite cavo standard polarizzato (esclusi). Predisposti per l'inibizione del funzionamento in emergenza conforme alle norme CEI EN 60598-2-22 tramite centraline Smart (escluse). Compatibili con protocollo di supervisione DALI Emergency Lighting. Costruiti in materiale plastico autoestinguente 94V-2 (UL 94) resistente alla fiamma, conforme alle norme CEI 34-21, CEI EN 60598-2-22, EN 62034 e certificato ENEC. Grado di protezione: IP42 IK 07. Isolamento: Classe II. Installazione a parete o a soffitto semplificata grazie al dispositivo di attacco rapido tale da garantire la connessione meccanica ed elettrica. Fori di fissaggio asolati pre-sfondabili per l'allineamento della lampada. Possibilità di installazione a incasso o controsoffitto tramite appositi accessori dedicati. Morsettiera "senza viti" predisposta per cavi da 1mm<sup>2</sup> a 2,5mm<sup>2</sup> sia rigidi che flessibili. Accumulatori ermetici ricaricabili LiFePO<sub>4</sub> 3,2V 1,5Ah ad alta temperatura con morsetti ad innesto rapido per la sostituzione. Autonomia minima di 1,5 ore. Ricarica completa in 12 ore. Alimentazione 230V, 50/60Hz. Possibilità di "modo di riposo" conforme alle norme CEI EN 60598-2-22. Distanza di visibilità secondo la norma CEI EN 60598-2-22 – EN1838: 26 metri. Sorgente luminosa: 18 Led ad alta intensità da 0,1W conformi alla norma EN 60471, apparecchio classificato in gruppo Zero (CEI EN 62471). Assorbimento: 3VA in ricarica – 0.4W in mantenimento. Dimensioni (mm): 260x190x45
- N. 49 punti luce realizzati con tubo flessibile in PVC posato sotto traccia o entro pareti prefabbricate, inclusi conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LSOH, aventi sezione minima di fase e di terra pari a 1,5 mm<sup>2</sup>, scatole di derivazione incassata; scatole portafrutto componibili da incasso modulari; derivazioni dalla linea principale; moduli coprifuro, supporti porta frutto in materiale isolante fissati con viti alle scatole; frutti serie commerciale, placche in materiale plastico, morsetti a mantello o con caratteristiche analoghe, incluso la formazione di tracce ed il fissaggio con malta di cemento, i collegamenti, gli accessori.
- N. 16 sistema di segnalazione per bagni per disabili realizzato con pulsante di chiamata a tirante in posa incassata realizzato con tubazione flessibile PVC corrugata posta sottotraccia, derivazione da distribuzione principale, frutto componibile, custodia da incasso in materiale plastico autoestinguente, cavo N07G9-K o FG7OM1 non propaganti l'incendio, conformi a Norme CEI 20-22 per collegamento a circuito di comando, quota parte dorsale, quota parte scatole di derivazione in materiale plastico autoestinguente, sistema di segnalazione ottico-acustico e relativo pulsante di annullamento, installato all'esterno del bagno stesso in posizione facilmente percepibile e visibile, in accordo con la DL, eventuali opere murarie relative ad esecuzione e ripresa di tracce/sfondi in pareti o solai di qualsiasi spessore e consistenza, ripristino, ripresa e finitura di intonaci compresa la tinteggiatura, morsetteria per derivazioni.

Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori in entrata e in uscita, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

#### **IE.14 Impianto Fotovoltaico**

Fornitura e posa in opera di impianto fotovoltaico di potenza di picco pari a 5.0 kWp essenzialmente costituito da:

- Moduli fotovoltaici della potenza nominale di 250 W, con celle al silicio cristallino, protetti da materiali sigillanti a norme IEC1215, vetro antigraffio, diodi bypass, con cornice. Forniti e posati sulla struttura di sostegno. Conformi e dotati di tutte le certificazioni richieste dal conto energia in vigore e relative regole applicative al fine di ottenere la massima tariffa incentivante applicabile.
- Struttura di sostegno pannelli fotovoltaici, guarnizioni, giunti, morsetti, chiusure, interconnessione tra le varie strutture, bulloneria e quant'altro necessario al fissaggio dei moduli e della struttura alla copertura, a tenuta di vento fino a 120 km/h coi moduli ivi montati. Conforme e dotata di tutte le certificazioni richieste dalle guide e direttive VVF.
- Canale portacavo e cavidotti per i collegamenti dai moduli installati in copertura al gruppo di conversione, e dal gruppo conversione al quadro elettrico, compresa assistenza muraria.
- Linea in cavo unipolare flessibile in rame nazionale stagnato per collegamento tra i singoli pannelli fotovoltaici, tipo FG21-M21 1x6mmq, conforme alle prescrizioni CEI 20-13 (1992), 0.6/1kV AC 0.9/1.5kV DC, isolato in gomma etilenpropilenica HEPR ad alto modulo con guaina esterna in materiale termoplastico, colore grigio, non propagante la fiamma (CEI 20-35), non propagante l'incendio (CEI 20-22), a ridottissimo sviluppo di fumi opachi e gas tossici con assenza totale di gas corrosivi (CEI 20-37), con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (CEI 20-11 e CEI 20-34), per posa fissa in idonea tubazione e/o canale predisposto, di sezione 1x6 mm<sup>2</sup> per collegare tutte le stringhe di moduli. Stampigliatura ad inchiostro con marchio IMQ.
- Inverter con potenza in ingresso adeguata al sistema di campo, a tecnologia PWM, con inseguimento della max potenza (MPPT), con interfaccia RS232 per data logger per connessione a pannello remoto, munito di protezioni di minima tensione e min. frequenza e massima tensione e frequenza sull' lato della c.a. a norme EN60555-2 CEI110, CEI11-20 e marchio CE. Conformi e dotati di tutte le certificazioni richieste dal conto energia, al fine di ottenere la massima tariffa incentivante applicabile.
- Linee in cavo multipolare flessibile in rame nazionale rosso ricotto, per il collegamento dell'inverter al quadro di campo di produzione fotovoltaica e del quadro di consegna produzione fotovoltaica al gruppo di misura bidirezionale, tipo FG7(O)M1, conforme alle prescrizioni CEI 20-13 (1992), 0.6/1kV, isolato in gomma etilenpropilenica HEPR ad alto modulo con guaina esterna in materiale termoplastico, colore grigio, non propagante la fiamma (CEI 20-35), non propagante l'incendio (CEI 20-22 I II° edizione), a ridottissimo sviluppo di fumi opachi e gas tossici con assenza totale di gas corrosivi (CEI 20-37), con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (CEI 20-11 e CEI 20-34), per posa fissa in idonea tubazione e/o canale predisposto. Stampigliatura ad inchiostro con marchio IMQ.
- Linea in cavo unipolare flessibile in rame nazionale rosso stagnato, tipo N07G9-K conforme alle prescrizioni CEI 20-20 450/750V, isolato a base di elastomerico reticolato di qualità G9, colore giallo/verde, non propagante l'incendio (CEI 20-22 I II° edizione), con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (CEI 20-11 e CEI 20-34), non propagante la fiamma (CEI 20-35), a ridottissimo sviluppo di fumi opachi e gas tossici con assenza totale di gas corrosivi (CEI 20-37), temperatura caratteristica pari a 90°C, per posa fissa in idonea tubazione e/o canale predisposto, di sezione pari a 1x16 mmq. Stampigliatura ad inchiostro con marchio IMQ.
- Start up, collaudo, messa in servizio, istruzione al personale in piano di produzione fotovoltaica eseguito da tecnico specializzato, e rilascio di apposito verbale di messa in funzione.

Si intendono inclusi e compensati gli oneri derivanti dalla raccolta della documentazione richiesta dagli enti di competenza. Si intendono inclusi e compensati tutti gli oneri ed accessori per dare l'opera perfettamente funzionante, completa e finita a regola d'arte.

## IE.15 Impianto Elettrico per Locale Gruppo Pompe Antincendio

Fornitura e posa in opera IMPIANTO ELETTRICO PER LOCALE GRUPPO POMPE ANTINCENDIO. realizzato con condutture formate essenzialmente da tubo isolante del tipo rigido in PVC piegabile a freddo, auto

estinguente, giunzioni, curve, manicotti, cavallotti di fissaggio; conduttori flessibili di rame rosso ricotto classe 5, isolamento in HEPR, N07G9-K, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LS0H avente sezione minima di fase e di terra pari a 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti perse e sezione minima di fase e di terra pari a 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti luce.

Alimentazione elettropompa idranti con cavo isolato con mescola elastomerica G10, FTG100M1 0,6/1 kV CEI 20-45, non propagante l'incendio, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LS0H con conduttori flessibili in rame rosso con barriera antifuoco, di sezione 4x25 mm<sup>2</sup>.

Alimentazione quadro motopompa idranti con cavo isolato con mescola elastomerica G10, FTG100M1 0,6/1 kV CEI 20-45, non propagante l'incendio, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LS0H con conduttori flessibili in rame rosso con barriera antifuoco, di sezione 3x4 mm<sup>2</sup>.

Alimentazione elettropompa pilota con cavo isolato in HEPR di qualità G7, FG7OM1 0,6/1 kV, non propagante l'incendio, senza alogeni, a basso sviluppo di fumi opachi LS0H con conduttori flessibili in rame rosso ricotto classe 5, di sezione 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

Incluso plafoniera stagna con corpo in poliestere rinforzato e schermo in policarbonato autoestinguente, cablata e rifasata, IP 65 con reattore elettronico 2x58 W; prese CEE 2P+T 16 A 230 V IP66; prese CEE 3P+N+T 16 A 400 V IP66.

Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

#### **IE.16 Impianto di Illuminazione Esterna**

Fornitura e posa in opera IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA ad integrazione di quella esistente a LED. Sono compresi:

- Le condutture elettriche costituite da cavidotti in tubazione flessibile corrugata a doppia parete di linee di alimentazione elettrica in polietilene ad alta densità, fornito in rotoli, posto in opera in scavo, compresi giunzioni, curve, manicotti, cavallotti di fissaggio, diametro nominale 63 mm e da cavo in corda rigida di rame ricotto stagnato isolato in gomma EPR, FG7 OR, non propagante, incendio, non propagante fiamma, contenuta emissione di gas corrosivi, con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche di colore grigio chiaro RAL 7035 per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 70 °C con conduttore a filo unico, corda rigida o flessibile di sezione adeguata al contenimento della caduta di tensione tenendo conto della lunghezza e del carico da alimentare. Sono esclusi gli oneri per lo scavo.
- N. 5 proiettori aventi corpo in pressofusione di alluminio e vetro piano temprato di chiusura. Ottica asimmetrica (5121). Cablaggio 48 LED - 500mA - 75W - 4000°K ( 8100 Lm in uscita ). IP66 - Classe 2 - IK08. DIMMING: Sistema programmabile in modo indipendente del flusso luminoso durante fasce notturne; consente profili di regolazione fino a 5 livelli per adattare la quantità di luce alle esigenze effettive durante la notte. Completati di sostegni costituiti da pali conici dritti in acciaio zincato, altezza 8m F.T. con traversa portaproiettori dritta in acciaio avente lunghezza L=300mm per installazione di n.1 proiettore. Lavorazioni standard per linea interrata. Incluso portella e morsettiera. Sono compresi il basamento di sostegno delle dimensioni di 70x70x100 cm per pali di altezza oltre i 6500 mm in conglomerato cementizio con classe di resistenza C25/30, lo scavo, la tubazione del diametro 300 mm per il fissaggio del palo, la sabbia di riempimento tra palo e tubazione, il collare in cemento, il ripristino del terreno, il pozzetto 30x30 cm ispezionabile, il chiusino in P.V.C. pesante carrabile o in lamiera zincata.
- N. 10 proiettori aventi corpo in pressofusione di alluminio e vetro piano temprato di chiusura. Ottica pedonale (5139). Cablaggio 16 LED - 500mA - 26W - 4000°K (2700 Lm in uscita). IP66 - Classe 2 - IK08. DIMMING: Sistema programmabile in modo indipendente del flusso luminoso durante fasce notturne; consente profili di regolazione fino a 5 livelli per adattare la quantità di luce alle esigenze effettive durante la notte. Completati di sostegni costituiti da pali conici dritti in acciaio zincato. Altezza 4m F.T. con per installazione testapalo di n.1 proiettore. Lavorazioni standard per linea interrata. Incluso portella e morsettiera. Sono compresi il basamento di sostegno delle

dimensioni di 50x50x100 cm per pali di altezza fuori terra fino a 6500 mm in conglomerato cementizio con classe di resistenza C25/30, lo scavo, la tubazione del diametro 300 mm per il fissaggio del palo, la sabbia di riempimento tra palo e tubazione, il collare in cemento, il ripristino del terreno, il pozzetto 30x30 cm ispezionabile, il chiusino in P.V.C. pesante carrabile o in lamiera zincata.

Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

## **IE.17 Quadri Elettrici**

Fornitura e posa in opera di QUADRI ELETTRICI formati essenzialmente da elementi di carpenteria metallica modulari componibili in lamiera verniciata a fuoco o con polveri epossidiche, grado di protezione IP55, con portello a cristallo trasparente con serratura a chiave, equipaggiato e cablato come da schema elettrico a farsi. Sono compresi: le guide DIN; le piastre di fondo; i pannelli preforati; sezionatori di potenza; interruttori magnetotermici e differenziali completi di cablaggio; accessori e montaggio su quadro; collettore di terra; dichiarazione di conformità. Completo di ogni onere meccanico di posizionamento, montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori in entrata e in uscita, noleggi, trasporto e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte. In particolare, i quadri elettrici previsti saranno:

- n. 1 QEIG - Avvanquadro Interruttori Generali. Misure: 1230x595x205 mm.
- n. 1 QEGEN - Quadro Elettrico Generale. Misure: 2000x(300+800+650+300)x400 mm.
- n. 1 QECT - Quadro Centrale Termica. Misure: 1680x595x205 mm.
- n. 1 QEPDC - Quadro Pompe Di Calore. Misure: 1530x(305+595)x205 mm.
- n. 1 QESLP - Quadro Servizi Locale Pompe Antincendio. Misure: 1080x595x205 mm.
- n. 1 QEPAL - Quadro Palestra. Misure: 1230x595x205 mm.
- n. 1 QELAB - Quadro Laboratori. Misure: 1230x595x205 mm.
- n. 1 QE01PT - Quadro Di Piano 1 Lato SX Piano Terra. Misure: 1680x595x205 mm.
- n. 1 QE02PT - Quadro Di Piano 2 Lato DX Piano Terra. Misure: 1680x595x205 mm.
- n. 1 QE03PT - Quadro Di Piano 3 Lato DX Piano Terra. Misure: 1680x595x205 mm.
- n. 1 QE04P1 - Quadro Di Piano 4 Lato SX Piano Primo. Misure: 1680x595x205 mm.
- n. 1 QE05P1 - Quadro Di Piano 5 Lato DX Piano Primo. Misure: 1680x595x205 mm.
- n. 1 QEUFF - Quadro Uffici. Misure: 1680x595x205 mm.
- n. 1 QEU03 - Quadro: Quadro Ufficio Di Presidio. Misure: 1680x595x205 mm.
- n. 1 QFV - Quadro Fotovoltaico. Misure: 1530x(305+595)x205 mm.

Fornitura e posa in opera di centralino elettrico da incasso o da parete formato da struttura in materiale termoplastico autoestinguente, grado di protezione IP40, con portello opaco in policarbonato con serratura a chiave, equipaggiato e cablato come da schema elettrico a farsi. Sono compresi: le guide DIN; interruttori magnetotermici e differenziali completi di cablaggio; accessori e montaggio su quadro; collettore di terra; dichiarazione di conformità. Completo di ogni onere meccanico di posizionamento, montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori in entrata e in uscita, noleggi, noleggi, trasporto e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte. In particolare, i quadri elettrici previsti saranno:

- n. 36 Q\_AULA - Centralino per Aule. Misure: 353x268x102 mm.

Fornitura e posa in opera di quadro elettrico da parete formato da struttura in materiale tecnopolimero isolante autoestinguente, grado di protezione IP65, equipaggiato e cablato come da schema elettrico allegato. Sono compresi: le guide DIN; interruttori magnetotermici e differenziali completi di cablaggio; accessori e montaggio su quadro; dichiarazione di conformità. Completo di ogni onere meccanico di



posizionamento, montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori in entrata e in uscita, noleggi, noleggi, trasporto e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte. In particolare, i quadri elettrici previsti saranno:

n. 1 QPUMP-1 - Quadro Alimentazione Pompe Antincendio.(Elettropompa) Misure: 280x448x160 mm.

n. 1 QPUMP-2 - Quadro Alimentazione Pompe Antincendio (Quadro Motopompa). Misure: 280x448x160 mm.

Fornitura e posa in opera di n. 1 UPS a servizio linee di sicurezza e privilegiate. Tensione di Ingresso / Uscita trifase 400+N, 50 Hz, potenza 15kVA completo di batterie ermetiche fornite entro contenute , idonee a garantire un'autonomia di 24 minuti a pieno carico, completo di cablaggi e tutto quanto occorre per dare il lavoro finito.

Fornitura e posa in opera di n. 1 UPS Fotovoltaico. Tensione di Ingresso / Uscita monofase 230+N, 50 Hz, potenza 1000VA completo di batterie ermetiche fornite entro contenute, idonee a garantire un'autonomia di 48 minuti a pieno carico, completo di cablaggi e tutto quanto occorre per dare il lavoro finito.

### **IE.18 Impianto Messa a Terra**

Fornitura e posa in opera IMPIANTO SI MESSA A TERRA composto da:

- N. 24 Dispersori orizzontale intenzionale realizzato in corda in rame nudo completa di morsetti e capicorda, interrata di sezione nominale 50 mm<sup>2</sup>, chiusa ad anello intorno al fabbricato. Lungo il percorso saranno interconnessi i dispersori a croce di lunghezza 2 m in profilato di acciaio zincato a caldo, muniti di bandierina con 2 fori diametro 13 mm per allacciamento conduttori tondi e bandelle, alloggiati in pozzetti in elementi prefabbricati in cemento vibrato con impronte laterali per l'immissione di tubi delle dimensioni di 400x400 mm completi di coperchio del tipo carrabile. Sono esclusi gli oneri per lo scavo.
- Conduttore di protezione principale PE per il collegamento del sistema disperdente al collettore principale di terra MT realizzato con cavo in rame isolato in PVC di colore distintivo giallo-verde N07VK o in corda di rame nudo di sezione minima pari a 50 mm<sup>2</sup>.
- Collettore principale di terra MT costituito da barretta in rame forata, installato nell'avanquadro interruttori generali QEIG o contenuto in apposita scatola di derivazione da installare nelle immediate vicinanze, a cui faranno capo il conduttore di protezione principale PE ed i conduttori di protezione che collegheranno i vari nodi equipotenziali.
- N. 10 Nodi equipotenziali costituiti da barretta in rame forata o da sistema analogo installati in ogni quadro elettrico di protezione e comando e/o contenuti singolarmente in apposita scatola di derivazione, connessi alla rete generale di terra, compresi: le eventuali opere murarie; le targhette identificatrici da apporre nei terminali dei cavi; i collegamenti dei conduttori equipotenziali, di protezione e di terra.
- N. 30 Collegamenti equipotenziali e di protezione, realizzati con cavo in rame isolato in PVC di colore distintivo giallo-verde N07VK di sezione minima pari a 6 mm<sup>2</sup> per collegamenti EQP principali e EQS supplementari; di sezione pari alla sezione di fase per collegamenti PE; e tubazione flessibile in PVC posta in vista o sottotraccia inclusi accessori di connessione a tubazioni e parti metalliche quali orecchiette saldate, collari, fascette, fissatubi compresi capicorda e collegamenti ispezionabili a mezzo cassette a nodi equipotenziali o al conduttore di protezione.

Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

## IE.19 Impianto Rivelazione Incendi

Fornitura e posa in opera impianto di rivelazione incendi composto da:

- N. 1 Centrale convenzionale di segnalazione automatica di incendio, per impianti a zone, centrale a microprocessore, tastiera di programmazione ed abilitazioni funzioni, visualizzazioni allarmi a led, possibilità di esclusione della singola zona, segnalazione acustica degli allarmi e dei guasti con ronzatore; uscita temporizzata per sirena esterna, allarme generale temporizzato, uscite per: preallarme generale, allarme generale, guasto, uscita seriale; alimentazione 220 V-50 Hz; batteria tampone per autonomia 24 h; massimo 31 rivelatori per zona, massima lunghezza di zona 1500 m; contenitore metallico con grado di protezione IP 43. Compresa l'attivazione dell'impianto. A 2 zone di rivelazione.
- N. 2 Schede di espansione a 2 zone.
- N. 9 Rivelatori ottici di fumo, a diffusione di luce, sensibile al fumo visibile, alimentazione 24 V c.c., indicazione ottica di allarme a mezzo led, massima temperatura ammissibile 60 °C. Compresa l'attivazione dell'impianto. Completati di base di montaggio.
- N. 11 Pulsanti di emergenza a rottura di vetro con pressione, completi di telaio da incasso e martelletto per rottura vetro. Compresa l'attivazione dell'impianto.
- N. 4 Fermi elettromagnetici per porte di emergenza, alimentazione 12-24 V c.c.; compresa l'attivazione dell'impianto.
- N. 18 Rivelatori ottici di fumo analogico indirizzato EN54-7 EN54-9.
- N. 4 Sirene elettroniche da esterno, collegamento alla centrale via radio, 115 db ad 1 m, autoalimentata ed autoprotetta, rice-trasmissione di allarme programmabile, pannello solare per la ricarica della batteria, segnalatore acustico di batteria scarica, con batteria 12 V/5,7 Ah, lampeggiatore al tungsteno e coperchio in acciaio inox.
- Cavo per impianti di rivelazione incendio, resistente al fuoco per 30 minuti, conforme a UNI9595 ed. 2013, di tipo schermato, 2x1 mmq

Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori in entrata e in uscita, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

## IE.20 Impianto Video-Citotelefonico

- Fornitura e posa in opera di IMPIANTO VIDEO-CITOFONICO digitale composto da N. 2 KIT VIDEOCITOFONICO BASE bifilare.
- Ciascun kit bifilare comprendente:
- Modulo unità di ripresa a colori dotato di telecamera a colori con illuminazione led. Jumper di selezione per funzionamento a 50-60 Hz; Posto esterno citofonico con 2 tasti di chiamata: modulo audio dotato di altoparlante, microfono e 2 pulsanti di chiamata. Uscita per apertura porta; seconda uscita con contatto relè per apertura di un secondo ingresso carraio. Ingresso per pulsante di apertura porta locale. Secondo ingresso per contatto di rilevazione porta aperta. Dip switch per la configurazione dell'indirizzo modulo, della modalità di apertura porta dagli interni (libero od in seguito a chiamata). Possibilità di programmare il tempo di apertura porta. Predisposto per modulo di ausilio audiolesi ILA e per modulo di segnalazione vocale e visiva; Alimentatore 10 moduli DIN 230Vac 50-60Hz. Uscita 48Vcc.
- INTERFACCIA PER POSTI ESTERNI da utilizzare per la connessione da 1 a 4 postazioni di chiamata principali videocitofoniche e/o citofoniche. Le 4 linee di uscita dell'interfaccia permettono di realizzare impianti monocolonna (con 4 dorsali) o impianti fino a 32 colonne (ciascuna con 4 dorsali) utilizzando l'interfaccia di colonna. L'interfaccia posti esterni necessita sempre di 2 alimentatori di sistema per le postazioni di chiamata e per le linee di uscita. Installazione su barra DIN (10 moduli DIN da 18mm) o a muro con tasselli non forniti a corredo. Alimentazione: 48Vcc.
- INTERFACCIA PSTN. Permette il collegamento di telefoni o di centralini telefonici PABX ad impianti bifilari. In questo modo risulta possibile effettuare tutte le operazioni caratteristiche di un impianto bifilare da telefono: ricezione delle chiamate, apertura porta pedonale e passo carraio, inoltre

chiamate intercomunicanti, chiamata al piano, ricezione del segnale video e autoinserzione (con modulo video mod. Scaitel). Alimentazione: 230Vca; assorbimento max: 88mA. Dimensioni interfaccia (L x A x P): 180 (10 moduli DIN) x 75 x 90 mm. Dimensioni alimentatore: (L x A x P): 56 (1,5 moduli DIN) x 93 x 25 mm.

- CENTRALINO PABX (fornito di 1 scheda linea urbana e 4 schede derivati). Numero max linee urbane analogiche (PSTN): 3. Numero max derivati: 12. Servizio di portiere elettrico tramite montaggio schede citofoniche opzionali. 1 relè attuatore. Gestione CLID (non su chiamate contemporanee). Orologio con funzione sveglia. Agenda telefonica generale (100 numeri in memoria). Musica di attesa registrabile dall'utente o da PC (formato wav e mp3). Selezione passante DISA personalizzabile. Servizio campo lampade su PC. Riconoscimento fax. Collegamento a PC con porta seriale o USB (con Sch. 1372/50). Collegamento ad un palmare tramite porta IrDA (con Sch. 1372/58). Alim.: 230Vca. SW di programmazione a corredo prodotto.
- SCHEDA ESPANSIONE 1 LINEA URBANA per centralino telefonico PABX. Numero massimo di linee urbane gestibili dal centralino: 3 (per un massimo di 3 espansioni). Il centralino viene fornito di 1 espansione.
- N. 2 VIDEO CONVERTITORE PER VIDEO-CITOTELEFONO. Dispositivo che converte il segnale video proveniente da cavo coassiale in segnale video differenziale, permettendo il collegamento di un solo video-citotelefono mod. EGEO ad un impianto videocitofonico. Alimentazione: 12Vcc (da PABX) o 18Vcc (da colonna montante); installazione ad appoggio muro. Dimensioni (L x A x P): 45 x 45 x 16 mm.
- N: 1 VIDEO-CITOTELEFONO CON DISPLAY A COLORI DA 3.5" CON INCLINAZIONE REGOLABILE. Può essere installato come terminale nei seguenti tipi di impianto: in derivazione da PABX, in impianti videocitofonici bifilari e coassiali 4+n, o connesso direttamente alla linea telefonica. Selezione: DTMF; gestione identificativo chiamante; funzione vivavoce; tasti R (FLASH) e RP (REPEAT); 2 tasti programmabili; rubrica di 99 nomi; gestione ultime 99 chiamate ricevute; regolazione audio e video da menù; navigazione con joypad. Funzioni apriporta e autoinserzione. Alimentazione: adapter 230Vca - 12Vcc; dimensioni (L x A x P): 202 x 205 x 69 mm. Installazione: appoggio tavolo.
- N. 2 CITOFONI per impianto videocitofonico bifilare con funzione intercomunicante.
- N. 2 VIDEOCITOFONI per impianto videocitofonico bifilare con funzione intercomunicante.
- N. 5 CITOTELEFONI da installare nei seguenti tipi di impianto: in derivazione da PABX, in impianti videocitofonici 2Voice o connesso direttamente alla linea telefonica. Funzione intercomunicante; selezione: DTMF; gestione identificativo chiamante; funzione vivavoce; tasti R (FLASH) e RP (REPEAT); tasti programmabili; rubrica; gestione ultime chiamate ricevute.
- Cavo speciale con guaina a due conduttori.
- Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

## **IE.21 Impianto Elettrico per Locale Pompe di Calore**

Fornitura e posa in opera IMPIANTO ELETTRICO PER LOCALE POMPE DI CALORE. realizzato con condutture formate essenzialmente da canale in lamiera zincata a caldo con processo Sendzimir, spessore del rivestimento protettivo non inferiore a 14 micron, a fondo cieco o forato, compresi il coperchio, le curve, i pezzi speciali, le giunzioni, i fissaggi a mensola o a sospensione, per impianti elettrici. Sezione 100 x 75 mm, spessore 9/10 mm con coperchio; tubo isolante del tipo rigido in PVC piegabile a freddo, auto estinguente, giunzioni, curve, manicotti, cavallotti di fissaggio; cavo in corda di rame elettrolitico isolato in PVC, N07V-K, non propagante incendio, non propagante fiamma, per tensioni nominali 450/750 V ad una temperatura di esercizio max 70 °C con conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto avente sezione minima di fase e di terra pari a 2,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti perse e sezione minima di fase e di terra pari a 1,5 mm<sup>2</sup> per i circuiti luce; cavo isolato in HEPR di qualità G7, FG7-OR 0,6/1 kV, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi di sezione 5x16 mm<sup>2</sup> per l'alimentazione dell'unità esterna di climatizzazione a servizio del piano terra; cavo isolato in HEPR di qualità G7, FG7-OR 0,6/1 kV, non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi di sezione 5x10 mm<sup>2</sup> per l'alimentazione dell'unità esterna di climatizzazione a servizio del piano primo.

- Incluso plafoniera stagna con corpo in poliestere rinforzato e schermo in polycarbonato autoestinguente, cablata e rifasata, IP 65 con reattore elettronico 2x58 W; prese CEE 2P+T 16 A 230 V IP66; prese CEE 3P+N+T 16 A 400 V IP66.
- Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio, collegamenti elettrici dei conduttori, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

## **IEL.01 Impianto Elevazione e movimentazione**

Ascensore automatico, idoneo anche per disabili, per edifici non residenziali ad azionamento elettrico avente le seguenti caratteristiche:

- Portata 630 kg, Persone n.8, Fermate max n. 4 compreso la prima, Corsa max 16,5 m, Velocità 0,63/0,16 m/sec, Rapporto di intermittenza 0,40, Corrente voltaggio 220/380 V, Vano proprio, Motore elettrico trifase con macchinario posto in alto, Guide di scorrimento per la cabina in profilato di acciaio a T trafilato o fresato, contrappeso con blocchi di ghisa o altro materiale, guidato con guide in profilato a T trafilato o fresato, caratteristiche cabina in lamiera di ferro rivestita in materiale plastico, superficie utile massima 1,66 m<sup>2</sup>, pavimento ricoperto in gomma; porta di cabina di tipo scorrevoli orizzontalmente di tipo centrale o telescopico, azionata da un operatore elettrico, serrature elettromeccaniche di sicurezza: a porte chiuse quadro di manovra alimentato a corrente raddrizzata comprendente tutte le apparecchiature per la manovra a mano, bottoniera ai piani con pulsante di chiamata e segnalazione di arrivo al piano. Compreso la struttura di confinamento in acciaio (pilastri-montanti, travi, irrigidimenti, ballatoi di servizio, trattamento dell'acciaio per resistenza al fuoco, compagnature perimetrali in pannelli resistenti al fuoco, e quant'altro necessario), quadro elettrico dedicato, fossa ed extracorsa, citofono, ritorno al piano automatico, emergenza black out, alimentatore a risparmio energetico, sistemi di sicurezza, ecc.. Il tutto in conformità del D.M. 10.01.201 n. 23 e compreso i collaudi.

Montacarrozze tipo rettilineo, fornito e posto in opera, con: macchina a pedana ribaltabile 150 kg; dimensione minima pedana 0,75 x 0,65 m; sbarra di sicurezza a L con controllo di movimento; sistema anticesoimento ed antischiacciamento corpo pedana; antischiacciamento corpo carter per funzionamento pedana chiusa; alette o costole pneumatiche installate sulle bordature corpo macchina con funzionamento anticesoimento; pulsante stop corpo macchina; maniglione fisso corpo macchina; pedana antiscivolo; comando chiave con preselezione corpo macchina; pulsanti per salita e discesa a uomo presente; pulsantiera di accompagnamento via cavo; manovra manuale di emergenza; bottoniera a uomo presente

con interruttore della tensione a chiave per chiamata e rimando ai piani per il funzionamento solo a corpo macchina chiuso; alimentazione elettrica per il funzionamento di tutto l'impianto secondo le normative vigenti. Tipo da 150 kg da 7 a 15 alzate. Compreso:

- Comandi protetti contro uso accidentale e ad uomo presente • Chiave estraibile • Stop di emergenza • Manovra manuale di emergenza • Paracadute meccanico a presa progressiva • Limitatore di velocità • Bandelle di contenimento automatiche • Maniglione di sostegno • Finecorsa elettrici di sicurezza • Dispositivi antiurto, anticesoimento, antischiacciamento • Allarme luminoso e acustico di sovraccarico (EN 81/40) • Predisposizione per EN 81/40 • Emergenza black out • Alimentatore a risparmio energetico • Fissaggi e collaudi.

Il tutto compreso di ogni onere per il montaggio e fissaggio ed elettrico di connessione conduttori in entrate e in uscita, noleggi, trasporto, prove di funzionamento e quant'altro necessario al completamento dell'opera a regola d'arte.

Compreso ogni onere per carico e scarico con qualunque mezzo, trasporto e smaltimento dei rifiuti a discarica autorizzata compreso i relativi oneri di smaltimento (D.lgs. 22/97; D.lgs. 389/97).

Compreso ogni onere e magistero per dare ultimato l'intervento come da progetto

Per maggiori dettagli sulla lavorazione fare riferimento alle relazioni specialistiche, al disciplinare tecnico ed ai grafici di progetto.