

**IPS****LAVORI DI SOSTITUZIONE EDILIZIA DI DUE CORPI DI FABBRICATO DELLA SEDE DELL'ISTITUTO PROFESSIONALE STATALE "OLIVETTI-CALLEGARI"**

VIA UMAGO n.18 - RAVENNA

**FUTURA****Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEUPIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA  
PNRR, M2, C3, I1.1  
CUP: J61B22000110006  
ENTE PROPONENTE: PROVINCIA DI RAVENNA

Committente

Provincia di Ravenna

Livello di progetto

**PROGETTO ESECUTIVO**

Descrizione elaborato	Scala	Data
<b>Capitolato speciale d'appalto - prescrizioni tecniche PARTE IMPIANTI ELETTRICI</b>	-	15/06/2023
	Codice elaborato	
	<b>PE_GEN_14_CSA.IE_r.00</b>	
Nome file sorgente	Estensione	
PE_GEN_14_CSA.IE_r.00	dwg	
Nome file archiviazione	Estensione	Dim. Foglio
PE_GEN_14_CSA.IE_r.00	pdf	210x297 mm
Spazio per firme e timbri		

Progettista coordinatore:

Arch. Filippo Pambianco  
Cavejastudio

Responsabile unico del Procedimento:

Ing. Paolo Nobile  
Provincia di Ravenna

FIRMATO DIGITALMENTE

Timbro e firma del Professionista

FIRMATO DIGITALMENTE

Il Responsabile Unico del Procedimento Ing. Paolo Nobile

Rev.	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato	Data
00	Emissione	FP	PN	PN	15/06/2023
01	Revisione	--	--	--	00/00/0000
02	Revisione	--	--	--	00/00/0000
03	Revisione	--	--	--	00/00/0000
04	Revisione	--	--	--	00/00/0000
05	Revisione	--	--	--	00/00/0000
06	Revisione	--	--	--	00/00/0000



**PROVINCIA DI RAVENNA**  
Piazza dei Caduti per la Libertà 2  
**Settore Edilizia Scolastica e Patrimonio**

Presidente  
Michele de PascaleConsigliere con delega all'Edilizia Scolastica  
Maria Luisa MartinezDirigente responsabile del Settore  
Ing. Paolo Nobile**PROFESSIONISTI RTP**Progettisti delle opere  
architettonicheArch. Filippo Pambianco  
Arch. Alessandro Pretolani  
Arch. Giorgio GranatieroProgettista delle opere  
strutturali

Ing. Gilberto Sarti

Progettisti impianti  
elettrici e meccanici

Structura Engineering

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Paolo Nobile

PROGETTISTA COORDINATORE Arch. Filippo Pambianco

Progettista antincendio

Ing. David Negrini

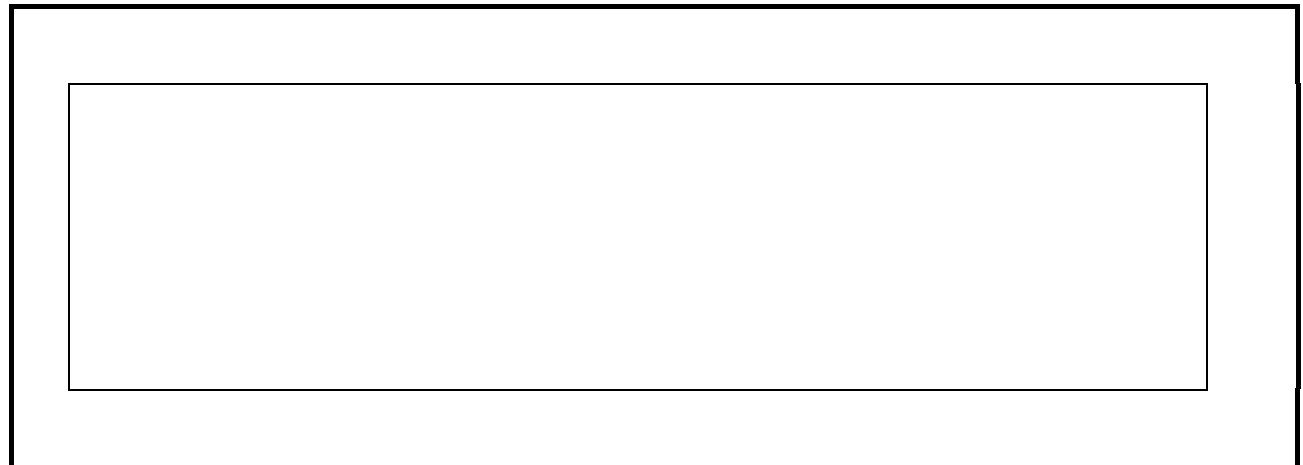
Progettista acustico

NORUMORE

Coordinamento sicurezza

Ing. Emanuele Cantoni





### ***ELENCO ELABORATI DI PROGETTO***

FASCICOLO	ELABORATO
IE01	<b>RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA</b>
IE02	<b>CALCOLI ESECUTIVI DI DIMENSIONAMENTO E DI VERIFICA</b>
IE03	<b>VALUTAZIONE SCARICHE ATMOSFERICHE 62305</b>
IE04	<b>SCHEMI ELETTRICI</b>
IE05	<b>PIANTA IMPIANTI ELETTRICI ED AUSILIARI - TUNNEL</b>
IE06	<b>PIANTA IMPIANTI ELETTRICI ED AUSILIARI – PIANO TERRA E PRIMO SCUOLA</b>
IE07	<b>PIANTA IMPIANTI ELETTRICI ED AUSILIARI – PIANO SECONDO E COPERTURA SCUOLA</b>
IE08	<b>PIANTA IMPIANTI DI SICUREZZA - TUNNEL</b>
IE09	<b>PIANTA IMPIANTI DI SICUREZZA – PIANO TERRA, PRIMO E SECONDO SCUOLA</b>
IE10	<b>PIANTA IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>



# INDICE

<i>capitolo / paragrafo</i>	<i>pag.</i>
1 ) OGGETTO DELL'APPALTO .....	1
1.1 ) OGGETTO DELL'INTERVENTO:.....	1
1.2 ) PRINCIPALI NORME E LEGGI PER I PRODOTTI ELETTRICI .....	1
2 ) CARATTERISTICHE IMPIANTISTICHE PER LA COSTRUZIONE DELL'OPERA:.....	5
2.1 ) PRESCRIZIONI DI ORDINE GENERALE RIFERITE ALL'OPERA: .....	5
2.2 ) CIRCUITI E PROTEZIONI:.....	10
2.3 ) CONDUTTURE, SUPPORTI DI CONTENIMENTO E PROTEZIONE: .....	10
2.4 ) CAVI ELETTRICI: .....	11
2.5 ) DOTAZIONI .....	13
2.6 ) APPARECCHI PER USI DOMESTICI E SIMILARI.....	13
2.7 ) APPARECCHI PER USO INDUSTRIALE.....	14
2.8 ) APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	15
2.9 ) ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA .....	17
2.10 ) ALLACCIAIMENTI: .....	19
3 ) IMPIANTI AUSILIARI .....	20
3.1 ) CABLAGGIO STRUTTURATO PER RETI "L.A.N." .....	20
3.2 ) IMPIANTO FISSO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE AUTOMATICA DI INCENDIO.....	22
4 ) DOCUMENTAZIONE DA RILASCIARE AL TERMINE DEI LAVORI (A CURA DELLA DITTA APPALTATRICE).....	33
4.1 ) DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' ALLA REGOLA DELL'ARTE: .....	33
4.2 ) DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' DEI QUADRI ELETTRICI:.....	33
4.3 ) DOCUMENTAZIONE DI CONFORMITA' ALLA REGOLA DELL'ARTE DELLE VARIE APPARECCHIATURE: .....	34
4.4 ) DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' E CERTIFICAZIONI IMPIANTI SPECIALI: .....	34
4.5 ) SOCCORRITORI E UPS .....	34
4.6 ) IMPIANTO DI ALLARME INCENDI .....	34
4.7 ) ILLUMINAZIONE E ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA .....	34
4.8 ) SIGILLATURE TAGLIAFUOCO.....	35
4.9 ) ALTRI IMPIANTI .....	35
4.10 ) RACCOLTA DELLE ISTRUZIONI ED AVVERTENZE D'USO E MANUTENZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI: .....	36

---

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

## 1) OGGETTO DELL'APPALTO

### 1.1) OGGETTO DELL'INTERVENTO:

Formano oggetto della presente documentazione:

• impianti in oggetto:	Impianti elettrici normali ed ausiliari relativi al nuovo fabbricato da erigere
• tipo di intervento:	Nuova installazione di impianti elettrici e ausiliari da intendere come trasformazione ed ampliamento dell'impianto dell'intero istituto da cui il nuovo fabbricato verrà alimentato ed interconnesso
• committente	Provincia di Ravenna
• utilizzo dell'edificio:	Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari"
• ubicazione:	Via Umago n°18
• comune:	Ravenna
• provincia:	Ravenna
• regione:	Emilia - Romagna

### 1.2) PRINCIPALI NORME E LEGGI PER I PRODOTTI ELETTRICI

I singoli componenti dell'impianto elettrico devono essere conformi alle relative Norme CEI (con dichiarazione del costruttore), o con marchio IMQ (  ), o allorché non esistenti per lo specifico prodotto, con marchio di conformità alle norme CEI-EN, IEC o di uno dei paesi della Comunità Economica Europea equivalente riconosciuto. In assenza di marchio, di attestato o di una relazione di conformità rilasciata da un organismo autorizzato, ai sensi dell'art. 7 della Legge 791/77, i componenti elettrici devono essere dichiarati conformi alle rispettive norme dal costruttore. I singoli componenti dell'impianto elettrico, rientranti nella "direttiva bassa tensione" (direttiva 93/68 obbligatoria dal 1° gennaio 1997), devono essere conformi a detta direttiva, e riportare la necessaria marcatura "  ".

#### 1.2.1) IMPIANTO DI PROTEZIONE ESISTENTE

Dispersore orizzontale costituito da corda di rame nuda da 50 mmq (con filo elementare maggiore di 0,8 mm), e dispersore verticale costituito da picchetto a sezione "T" in acciaio zincato a caldo con dimensioni di 50x50x5mm Lunghezza 1,5 – 2 m (secondo CEI 11-1).

#### 1.2.2) QUADRI DI DISTRIBUZIONE

- Quadri di distribuzione da parete (strutture) CEI EN 60439-1, CEI EN 50298, CEI 23-48, CEI 23-49;
- Centralini a parete e da incasso: IEC 60670 CEI 23-48, CEI 23-49
- Cassette di derivazione a parete e da incasso in materiale plastico: IEC 60670 CEI 23-48
- Morsettiero: CEI EN 60998-1, CEI EN 60998-2-1, CEI EN 60999-1
- Raccordi: CEI EN 50086-1, CEI EN 50086-2-1, CEI EN 50086-2-2
- Pulsanti, segnalatori e selettori per uso industriale: CEI EN 60947-1, CEI EN 60947-5-1 CEI EN 60073
- Centrali di riferimento: Direttiva B.T. 73/23 CEE (93/68) Condensatori CEI EN 60831-1/2 Quadro CEI EN 60439-1

#### 1.2.3) STRUMENTI DI MISURA

Prescrizioni generali, delle prove e delle condizioni di prova dei contatori:CEI EN 50470-1 (CEI 13-52).

Prescrizioni particolari per i contatori elettromeccanici: CEI EN 50470-2 (CEI 13-53).

Prescrizioni particolari per i contatori statici: CEI EN 50470-3 (CEI 13-54).

#### 1.2.4) SOCCORRITORI E UPS

- CEI EN 50272-2 (2002) I ediz. (CEI 21-39): Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 2: Batterie stazionarie.
- CEI 21-6 (1990), II ediz. (Fasc. 1434): Batterie di accumulatori stazionari al piombo.
- CEI EN 50272-2 (2002) I ediz. (CEI 21-39): Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 2: Batterie stazionarie.
- CEI EN 50272-2 (2002) I ediz. (CEI 21-39): Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 2: Batterie stazionarie.
- CEI EN 50272-3 (2003) I ediz. (CEI 21-42): Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 3: Batterie di trazione.
- CEI EN 62040-1-1 (CEI 22-26). Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in aree accessibili all'operatore.
- CEI EN 62040-1-2 (CEI 22-27): Sistemi statici di continuità Parte 1-2. Prescrizioni generali e di sicurezza per UPS utilizzati in ambienti ad accesso limitato.
- CEI EN 50091-2 (CEI 22-9): Sistemi statici di continuità (UPS). Prescrizioni di compatibilità elettromagnetica.
- CEI EN 62040-3 (CEI 22-24): Sistemi statici di continuità (UPS). Prescrizioni di prestazioni e metodi di prova.
- CEI EN 50171 (CEI 34 - 102): Sistemi di alimentazione centralizzati

#### 1.2.5) SISTEMI DI SUPPORTO E CONTENIMENTO CAVI (TUBI, GUAINA, CANALI E PASSERELLE)

I sistemi di tubazioni e guaine dovranno essere rispondenti alla norma CEI 23-39 (CEI-EN 50086-1), ed alle relative norme specifiche di prodotto ed in particolare dei tipi:

- Tubi isolanti per posa incassata: in pvc di tipo pieghevole corrugato serie pesante per posa sotto pavimento e leggero per posa sotto intonaco rispondenti alla norma CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) e CEI EN 50086-2-2 (CEI 23-55)
- Tubi isolanti per posa in vista: in pvc di tipo rigido serie pesante e leggera, filettabili e non filettabili per posa in vista a parete e soffitto rispondenti alla CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) e CEI EN 50086-2-1 (CEI 23-54)
- Guaine isolanti per posa in vista: in pvc di tipo flessibile con spirale di rinforzo per posa in vista a parete e soffitto rispondenti alla CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) e CEI EN 50086-2-3 (CEI 23-56) - Cavidotto corrugato in polietilene: CEI EN 50086-1 (CEI 23-39) e CEI EN 50086-2-4+V1 (CEI 23-46)
- Tubi metallici per posa in vista: in acciaio smaltato o zincato non filettabili per posa in vista rispondenti alla norma CEI 23-25, CEI 23-28, CEI EN 50086-1, IEC 614
- Tubi metallici per posa in vista: in acciaio smaltato o zincato filettabili per posa in vista rispondenti alla norma CEI 23-25, CEI 23-28, CEI 23-26, CEI EN 50086-1, EN 60423, IEC 614 e IEC 423
- Guaine armate per posa in vista: nastro di acciaio ad elica a singola o doppia aggraffatura con ricopertura in pvc per posa in vista rispondenti alla norma CEI 23-25, CEI EN 50086-2-3

I sistemi di canalizzazione dovranno essere rispondenti alle relative norme specifiche di prodotto ed in particolare dei tipi:

- Canali portacavi in materiale plastico ad uso battiscopa: in materiale plastico per posa a battiscopa rispondenti alla norma CEI 23-19
- Canali in materiale plastico ad uso portacavi e portapparecchi: in materiale plastico per posa a parete e soffitto rispondenti alla norma CEI 23-32
- Canalette in materiale plastico per quadri elettrici: in materiale plastico per posa all'interno di quadri elettrici rispondenti alla norma CEI 23-22
- Canali in metallo ad uso portacavi e portapparecchi: in metallo per posa in vista rispondenti alla norma CEI 23-31
- Colonne portapparecchi e portacavi CEI 23-73
- Passerelle portacavi a filo d'acciaio saldato: NF EN 61537

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

**1.2.6) CONDOTTI ELETTRIFICATI**

- CEI EN 60439-1/A1: Apparecchiature assieme a protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)
- CEI EN 60439-2: Apparecchiature assieme a protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
- CEI EN 60439-2/Ec: Apparecchiature assieme a protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
- CEI EN 60439-2/A1: Apparecchiature assieme a protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre
- CEI EN 60439-3/A2: Apparecchiature assieme a protezione e di manovra

**1.2.7) CAVI**

I cavi utilizzati dovranno risultare conformi alle rispettive norme di prodotto:

Cavi FS17: CEI 20-20, CEI 20-35, CEI 20-22 II, CEI 20-37/2

Cavi FG16(O)R16: CEI 20-13, CEI 20-35, CEI 20-22 II, CEI 20-37/2, CEI 20-52

Cavi FG16(O)M16: CEI 20-13, CEI 20-35, CEI 20-22 II, CEI 20-37/2, CEI 20-38

Cavo telefonico-citofonico: TR/R e TR/HR CEI 46-5, CEI 20-35, CEI 20-37 I, CEI 20-22 II

Cavo UTP, FTP, S-FTP: IEC 11801, EN 50173, IEC 611.56, EN 50288.

**1.2.8) APPARECCHI SERIE MODULARE PER USI DOMESTICI E SIMILARI**

Comandi CEI 23-9, EN 60669-1

Relè passo-passo CEI 23-9, CEI 23-62, EN 60669-1 EN 60669-2-2

Relè monostabili CEI 94-4; CEI-EN 61810-1

Supporti e Placche CEI 23-9, EN 60669-1

Dimmer EN 50081-1

**1.2.9) DISPOSITIVI DI CONNESSIONE E CASSETTE DI DERIVAZIONE PER BASSA TENSIONE**

I dispositivi per le connessioni e derivazioni delle linee dovranno essere rispondenti alla norma CEI 23-20, IEC 685-1 e CEI 23-21, IEC 685-2-2.

Le cassette ed i connettori dovranno essere rispondenti alla norma CEI C.431 e IEC 670.

**1.2.10) APPARECCHI DI COMANDO**

Gli apparecchi di comando di bassa tensione per usi domestici e similari dovranno essere rispondenti alla norma CEI 23-9.

**1.2.11) PRESE A SPINA**

Le prese a spina a bassa tensione per usi domestici e similari dovranno essere rispondenti alla norma CEI 23-5 e CEI 23-16. CEI 23-50, IEC 60884-1

Le prese a spina a bassa tensione per uso industriale dovranno essere rispondenti alle seguenti norme:

- Prese e spine di tipo CEE interbloccate: EN 60309-1, 60309-2 CEI 23-12
- Interruttore rotativo di sezionamento tipo industriale: CEI 17-11, EN 60947-3
- Involucri prese: CEI 23-48, IEC 60670

**1.2.12) INTERRUTTORI DI PROTEZIONE**

Gli interruttori automatici per protezione da sovraccorrenti per uso domestico e similare dovranno essere rispondenti alla norma CEI 23-3 e EN 60898

Gli interruttori automatici differenziali e differenziali con sganciatori di sovraccorrente per uso domestico e similare dovranno essere rispondenti alla norma CEI 23-18, CEI 23-42, CEI 23-44 e CEI EN 61009, EN 61008-1

Gli interruttori automatici per protezione da sovraccorrenti per uso industriale dovranno essere rispondenti alla norma CEI 17-5 e CEI EN 60947-2.

Gli interruttori di manovra sezionatori devono essere rispondenti alla norma CEI 17-11 e CEI EN 60947-3.

### 1.2.13) FUSIBILI DI PROTEZIONE

I fusibili di protezione per impianti a bassa tensione dovranno essere rispondenti alle norme tecniche di prodotto emanate dal comitato tecnico CT 32 del CEI.

- CEI 32-1, CEI 32-5, IEC 127, EN 60269-1/3

### 1.2.14) TRASFORMATORI

I trasformatori per bassa tensione di isolamento e sicurezza (SELV, PELV, FELV) dovranno essere conformi alla norma CEI 14-6.

I trasformatori di misura dovranno essere conformi alle norme CEI 38-1 3 CEI 38-2.

Trasformatori di sicurezza: CEI 96-2 EN 60742

### 1.2.15) CONTATTORI PER BASSA TENSIONE

I contattori di manovra per bassa tensione dovranno essere conformi alla norma CEI 17-3 e CEI EN 60947-4.

### 1.2.16) APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi di illuminazione e relative lampade per impianti a bassa tensione dovranno essere rispondenti alle norme tecniche di prodotto emanate dal comitato tecnico CT 34 del CEI.

- EN 60598-1; EN 60598-2-5; (plafoniere, proiettori)
- EN 60598-2-6 (per gli apparecchi in alluminio)
- EN 60598-2-3 (per impieghi polifunzionali, armature stradali, riflettori)
- EN 60598-2-1; EN 60598-2-2 (riflettori da plafone, plafoniere, lampioncini, apparecchi ad incasso)
- EN 60598-2-4 (illuminazione indiretta)
- EN 60598-2-22 (illuminazione di emergenza)

### 1.2.17) IMPIANTI E PRODOTTI TELEFONICI E CABLAGGIO STRUTTURATO:

Tutti i componenti passivi dovranno appartenere alla stessa casa costruttrice in possesso della Certificazione ISO 9001, riconosciuta sia in campo internazionale che nazionale, con un significativo numero di installazioni realizzate. Il cablaggio offerto dovrà essere conforme alla normativa internazionale ISO/IEC 11801, all' europea EN 50173 e all' americana ANSI/TIA/EIA-568-B-2-1. e si farà riferimento alle suddette, per quanto riguarda le norme di installazione, la topologia, i mezzi trasmissivi, le tecniche di identificazione dei cavi, la documentazione e le caratteristiche tecniche dei prodotti impiegati, il collaudo dell'impianto e all'EIA/TIA569 per le infrastrutture di supporto.

#### Impianto di cablaggio strutturato

- CEI EN 61935-1: Sistemi di cablaggio generico – Specifica per le prove sul cablaggio bilanciato per telecomunicazioni conformi alla EN 50173. Parte 1 Cablaggio installato
- CEI EN 61935-1/A1: Sistemi di cablaggio generico – Specifica per le prove sul cablaggio bilanciato per telecomunicazioni conformi alla EN 50173. Parte 1 Cablaggio installato
- CEI EN 61935-2: Sistemi di cablaggio generico – Specifica per le prove sul cablaggio bilanciato per telecomunicazioni conformi alla EN 50173. Parte 2 Cordoni di collegamento e cordoni per area di lavoro
- CEI 46-136: Guida alle Norme per la scelta e la posa dei cavi per impianti di comunicazione
- CEI 306-2: Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale negli edifici residenziali.
- ISO/IEC 11801 second edition: IT- Cabling for customer premises
- CENELEC EN 50173 second edition: Information technology – Generic cabling systems
- CENELEC EN 50174-1: Information technology – Cabling installation - Specification and Quality Assurance
- CENELEC EN 50174-2: Information technology – Cabling installation - Installation planning and practices inside buildings
- CENELEC EN 50346: Testing of Installed Cabling
- CENELEC EN 50310 (CEI EN50310): Application of Equipotential Bonding and Earthing in Buildings with Information Technology Equipment
- CENELEC EN 500082: Electromagnetic compatibility - Generic immunity standard
- D.Lgs. 12/11/1996 n° 615 normativa sulla compatibilità elettromagnetica

## 2) CARATTERISTICHE IMPIANTISTICHE PER LA COSTRUZIONE DELL'OPERA:

### 2.1) PRESCRIZIONI DI ORDINE GENERALE RIFERITE ALL'OPERA:

Gli impianti elettrici, ed affini, in oggetto dovranno essere realizzati secondo le seguenti prescrizioni di carattere generale, desunte dalle Norme, Leggi e buona tecnica impiantistica attualmente vigenti in materia.

#### 2.1.1) IMPIANTO DI TERRA - DISPERDENTE, DI PROTEZIONE ED EQUIPOTENZIALE ESISTENTE

Si dovrà realizzare un punto ben definito di congiunzione fra l'impianto disperdente e l'impianto di protezione ed equipotenzialità principale.

Tale punto dovrà essere costituito da uno o più nodi principali di terra, adeguatamente protetti e segnalati in modo visibile (simbolo di terra e con numerazione progressiva se più di uno).

Detto nodo dovrà essere realizzato tramite barra in rame preforata e preflettata, ed i cavi principali da esso derivati dovranno essere muniti di targhetta o altro sistema che ne identifichi la funzione e la provenienza (Esempio PE generale 1, EQP tubo gas, Conduttore di terra 1, ecc.).

##### 2.1.1.1) DISPERSORE ORIZZONTALE

Il dispersore orizzontale deve essere costituito da corda di rame nuda da 35mmq (diametro filo elementare con inferiore a 0,8 mm) interrata ad intimo contatto con il terreno, ad profondità maggiore di 0,5 m. Comprensiva di relativi morsetti di collegamento di tipo a "parallelo" per evitare fenomeni di corrosione, e accessori. Stacchi in corda di rame da 35.mmq.

##### 2.1.1.2) CONDUTTORE DI TERRA

Il conduttore di terra può essere costituito dalla stessa corda di rame o tondo di acciaio zincato, oppure può essere realizzato tramite cavo FG17 di adeguata sezione come indicato nel paragrafo apposito. Esso non deve mai essere realizzato con cavi di colorazione diversa dal giallo/verde.

##### 2.1.1.3) CONDUTTORI DI PROTEZIONE

I conduttori di protezione devono essere sempre realizzati tramite cavi con isolante giallo/verde come definito dalla norma CEI 64-8 e nelle sezioni previste dalla stessa. È fatto divieto di utilizzare conduttori con isolante di colore diverso.

##### 2.1.1.4) COLLEGAMENTO AL DISPERSORE DI FATTO (STRUTTURA METALLICA)

Il collegamento di messa a terra struttura metallica deve essere tramite tratto di corda in rame nudo (sezione 50 mmq) con utilizzo di idoneo morsetto a "parallelo" per derivazione da dispersore orizzontale in tondo di acciaio zincato o sistema di connessione equivalente, tale da garantire l'intercollegamento a regola d'arte.

##### 2.1.1.5) COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE PRINCIPALE GENERICO "EQP"

I collegamenti equipotenziali principali vanno realizzati sulle masse estranee in ingresso all'edificio, ad esempio sulle tubazioni metalliche (tubo principale gas, acqua, eventuali canali aria uscenti dalla proprietà). Il collegamento va riportato direttamente al nodo (o collettore) principale. La sezione dei conduttori deve essere compresa tra 6 mmq e 25 mmq. Vanno inseriti sui conduttori gli appositi, morsetti, bulloni, capicorda, targhette identificative e quant'altro necessario.

*N.B. Occorre evitare l'innesto di fenomeni corrosivi dovuti al diverso potenziale elettrochimico degli elementi utilizzando morsetti e capicorda con potenziale elettrochimico simile. (ES. rame-rame tubo in rame con collare in ottone nichelato, tubo in acciaio zincato con collare in acciaio inox).*

##### 2.1.1.6) COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE SUPPLEMENTARE "EQS"

I collegamenti equipotenziali supplementari vanno eseguiti sulle masse estranee in ingresso ed uscita dai locali da bagno con doccia o vasca compresi infissi se metallici, se di resistenza verso terra inferiore a 1000 ohm. I conduttori con cui si devono realizzare tali collegamento devono essere in cavo FS17 giallo-verde sez. 4 mmq, se non protetto meccanicamente e 2,5mmq se protetto meccanicamente. Ogni collegamento deve essere fornito di capicorda, morsetti e quanto altro occorrente per la realizzazione di una connessione a regola d'arte. Tali collegamenti vanno riportati, poi ad un sub-nodo di zona o al nodo principale.

*N.B. Nella scelta di collari morsetti e capicorda occorre evitare i fenomeni di corrosione elettrochimica accoppiando materiali con potenziale elettrochimico simile. (ES. rame-rame, tubo in rame e collare in ottone nichelato, tubo in acciaio zincato con collare in acciaio inox).*

## 2.1.2) CARTELLI, TARGHE E SEGNALAZIONI

Per gli impianti ed i quadri si dovranno affiggere apposite targhette e cartelli con le indicazioni occorrenti per renderne comprensibile e facile l'esercizio e l'ispezione anche da parte di chi non ne abbia seguito la costruzione. Come minimo vanno identificati:

- nome del quadro
- interruttore e relativa funzione
- derivazioni dei circuiti all'interno delle cassette di derivazione
- ogni circuito energia ed ausiliari dalla partenza all'arrivo per tutta la lunghezza della dorsale
- prese dati e telefono
- pulsanti e sistemi di sgancio e sezionamento di emergenza
- apparecchiature quali pompe, ecc
- apparecchi di illuminazione di sicurezza

## 2.1.3) QUADRI ELETTRICI

### 2.1.3.1) QUADRO ELETTRICO SECONDO NORME CEI 61439 CON CABLAGGIO IN SBARRA E MORSETTIERA

Il quadro elettrico va realizzato secondo gli schemi di progetto e le indicazioni che seguono.

- Certificazione con targa di conformità alle norme CEI 61439.
- Morsetti a compressione.
- Cablaggio "Ti-Fast" o equivalente dal generale di sezione agli interruttori terminali modulari.
- Scaricatori di sovrattensione con contatto di segnalazione.
- Costruzione con sbarre in rame elettrolito ancorate in maniera da resistere alla corrente di corto circuito indicata.
- Cablaggio eseguito in sbarra o in cavo non propagante l'incendio con sezioni non inferiori ad un gradino superiore alle sezioni corrispondenti indicate per le partenze.
- Dotazione di pannelli apribili unicamente mediante l'uso di un attrezzo e necessità che aprendoli non vi possa essere il rischio di contatti accidentali con parti direttamente in tensione (adozione di barriere o ostacoli), pannelli incernierati con vite ad 1/4 di giro.
- Opportuno dimensionamento dei morsetti per le partenze con più cavi in parallelo.
- Rispetto dei colori identificativi dei cavi.
- Segregazione mediante setti separatori e schermi isolanti di morsetti e connessioni relative a circuiti ausiliari a bassa tensione; (per quanto riguarda i cavi di cablaggio non è necessario a patto che vengano utilizzati cavi con isolamento adatto alla più elevata delle tensioni).
- Ripartizione dei carichi fra le fasi (in genere come indicato negli schemi allegati); in ogni caso occorre controllare che il carico risulti sostanzialmente equilibrato.
- Identificazione mediante targhette, numeri ecc. di tutte le apparecchiature, i cavi, i morsetti, le partenze, ecc.; tale siglatura va poi riportata sugli schemi.
- Carpenteria modulare in metallo con capienza sovrardimensionata minima del 30%.
- Fornitura del disegno "come eseguito" revisionando gli schemi con le modifiche in corso d'opera e riportandovi numeri e siglature. Gli schemi aggiornati dovranno poi essere inseriti nel quadro stesso.

Targhettatura e cartelli avvisatori per il quadro :

- Nome e sigla del quadro
- Provenienza alimentazione quando richiesto
- Targhetta CEI 61439
- "Non utilizzare acqua per spegnere incendi"
- "Tensione pericolosa"
- "Apertura consentita solo ad elettricisti".

Essendo il quadro un'apparecchiatura assiemata da intendersi come "componente elettrico" da installare nell'impianto, il costruttore dovrà apporre sul quadro la necessaria marcatura "CE" corrispondente alla "direttiva bassa tensione" (direttiva 93/68 obbligatoria dal 1° gennaio 1997), secondo la procedura stabilita per i componenti elettrici, e cioè il modulo "A", allegando la dichiarazione di conformità alla direttiva ed il fascicolo tecnico:

- nome ed indirizzo del costruttore

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

- descrizione del componente
  - riferimento alle norme tecniche armonizzate utilizzate
  - riferimento alle specifiche per le quali è dichiarata la conformità
  - identificazione del firmatario che impegna il costruttore
  - le due ultime cifre dell'anno in cui è stata apposta la marcatura CE
- Il fascicolo tecnico dovrà contenere:
- disegni costruttivi, schemi dei circuiti elettrici di potenza e ausiliari
  - descrizione per la comprensione dei disegni e schemi
  - relazione con spiegazione del funzionamento del materiale
  - elenco delle norme applicate
  - documentazione di calcolo, verifica e rapporto sulle prove (CEI 61439)

Gli impianti elettrici di progetto sono stati suddivisi in modo tale da assicurare una sufficiente continuità di servizio nella ricerca di un compromesso tecnico ed economico. Per questo motivo in alcuni casi si sono utilizzati interruttori elettronici coordinati mentre in altre situazioni si è applicato il back up per limitare i costi. Lo studio della selettività e della protezione di back up è indissolubilmente legato alla marca utilizzata. In caso di variazioni della marca di progetto, oltre alla approvazione del committente e della DL deve essere rieseguito, a carico dell'impresa lo studio delle protezioni adeguando gli schemi e di conseguenza i contenitori dei quadri elettrici.

### 2.1.3.2) QUADRO DI DISTRIBUZIONE ENTRO CENTRALINO – CASSETTA

Realizzazione di quadro elettrico secondo lo schema elettrico e le indicazioni espresse in seguito.

- costruzione con cavo adeguatamente dimensionato e fissato in maniera da resistere alla corrente di corto circuito indicata
- dimensionamento della calotta, in considerazione delle apparecchiature indicate nello schema elettrico di progetto, tenendo in considerazione uno spazio disponibile per ampliamenti futuri pari ad almeno il 30%
- portella anteriore apribile tramite l'uso di apposito attrezzo (accessibile solamente a persona avvertita), e con grado di protezione minimo pari a quello previsto per l'ambiente di installazione.
- cablaggio eseguito in cavo non propagante l'incendio con sezioni non inferiori alle sezioni corrispondenti indicate per la partenza rispettando i colori identificativi dei quadri. (ogni qual volta possibile vanno utilizzate per il cablaggio apposite sbarrette di distribuzione e pettini per il collegamento degli interruttori).
- gli involucri devono essere apribili unicamente mediante l'uso di un attrezzo ed è necessario che aprendoli non vi possa essere il rischio di contatti accidentali con parti direttamente in tensione (adozione di barriere o ostacoli).
- le partenze con più cavi in parallelo sono ammesse solo quando le dimensioni dei morsetti lo consentono
- vanno rispettati i colori identificativi dei cavi
- adozione della morsettiera per le linee in partenza ogni volta che la stessa è prevista negli schemi.
- utilizzo di sbarra in rame con capicorda e connessioni imbullonate per realizzazione del collettore di terra con identificazione dei conduttori di protezione ed equipotenziali.
- il quadro deve essere fornito cablato a regola d'arte con l'adozione di appositi supporti, accessori, puntalini ecc.
- occorre segregare mediante setti separatori e schermi isolanti morsetti e connessioni relative a circuiti ausiliari a bassa tensione; per quanto riguarda i cavi di cablaggio non è necessario a patto che vengano utilizzati cavi con isolamento adatto alla più elevata delle tensioni.
- in caso di distribuzione trifase i carichi vanno ripartiti fra le fasi (in genere come indicato negli schemi allegati); in ogni caso occorre controllare che il carico risulti sostanzialmente equilibrato.
- occorre identificare mediante targhette, numeri ecc. tutte le apparecchiature, i cavi, i morsetti, le partenze, ecc.; tale siglatura va poi riportata sugli schemi. (nel caso di schemi esecutivi riportanti la siglatura deve essere utilizzata quella prevista)
- Certificazione con targa di conformità alle norme CEI 61439/ 23-51

Adozione di targhette e adesivi indicanti quanto segue :

- Nome e sigla del quadro
- Provenienza alimentazione
- Targhetta CEI 61439/ 23-51
- "Non utilizzare acqua per spegnere incendi"
- "Tensione pericolosa"
- "Apertura consentita ai soli elettricisti."

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

- Occorre fornire il disegno "come eseguito" revisionando gli schemi con modifiche in corso d'opera e riportandovi numeri e siglature. Gli schemi aggiornati dovranno poi essere inseriti nel quadro stesso. Se non diversamente accordato gli schemi andranno consegnati disegnati mediante CAD e accompagnati dai files.

Essendo il quadro una apparecchiatura assiemata da intendersi come "componente elettrico" da installare nell'impianto, il costruttore dovrà apporre sul quadro la necessaria marcatura "CE" corrispondente alla "direttiva bassa tensione" (direttiva 93/68 obbligatoria dal 1° gennaio 1997), secondo la procedura stabilita per i componenti elettrici, e cioè il modulo "A", allegando la dichiarazione di conformità alla direttiva ed il fascicolo tecnico.

NOTA: *La dichiarazione di conformità alla direttiva dovrà contenere:*

- nome ed indirizzo del costruttore
  - descrizione del componente
  - riferimento alle norme tecniche armonizzate utilizzate
  - riferimento alle specifiche per le quali è dichiarata la conformità
  - identificazione del firmatario che impegna il costruttore
  - le due ultime cifre dell'anno in cui è stata apposta la marcatura CE
- Il fascicolo tecnico dovrà contenere:
- disegni costruttivi, schemi dei circuiti elettrici di potenza e ausiliari
  - descrizione per la comprensione dei disegni e schemi
  - relazione con spiegazione del funzionamento del materiale
  - elenco delle norme applicate
  - documentazione di calcolo, verifica e rapporto sulle prove (CEI 61439o CEI 23-51)

#### 2.1.3.3) SEZIONAMENTI E SGANCI DI EMERGENZA:

Si devono inoltre rispettare le seguenti indicazioni tecnico-installative:

- I dispositivi di comando devono essere installati in posizione facilmente accessibile anche e soprattutto in caso di emergenza
- I dispositivi di comando devono essere apribili unicamente mediante l'uso di un attrezzo.
- I dispositivi di comando devono essere alloggiati entro custodie di colore rosso RAL 3000, in materiale autoestinguente resistente agli agenti esterni ed agli agenti aggressivi del luogo di installazione.
- Affissione di segnaletica di informazione (targhe e cartelli) con una chiara ed indelebile indicazione della funzione del comando, da installare in prossimità del comando stesso ed in posizione facilmente e chiaramente visibile in ogni momento.
- La segnaletica deve essere di idonea dimensione e riportare la scritta di colore bianco su sfondo blu, in conformità alle Norme UNI ed ISO.
- La segnaletica deve essere in materiale autoestinguente resistente agli agenti esterni. La verniciatura deve essere inoltre resistente agli agenti aggressivi del luogo di installazione.
- Nel caso sia previsto un attrezzo di manovra aggiuntivo (ad esempio martelletto per custodie con vetro a rompere), questo deve essere installato in prossimità del comando in modo affidabile.

#### 2.1.3.4) COMANDO DI EMERGENZA A PULSANTE SU CIRCUITO A SICUREZZA POSITIVA

Il comando di emergenza a sicurezza positiva deve essere costituito da pulsante N.C. entro centralino da esterno di colore rosso con vetro frangibile in posizione facilmente raggiungibile, in grado di mettere fuori tensione l'impianto. Il pulsante dovrà agire sul dispositivo di alimentazione a monte. Il centralino deve essere corredata di martelletto per rottura vetro. Deve essere compreso il cartello segnaletico con la dicitura "In caso di emergenza rompere il vetro e premere il pulsante".

#### 2.1.3.5) SEZIONATORE DI EMERGENZA

Il sezionamento di emergenza va realizzato posando all'interno di quadretto con portellino di chiusura un sezionatore monofase o trifase con neutro di portata nominale adeguata per sezionamento di emergenza dell'impianto a valle. Il portello deve essere con serratura a chiave e con vetro a rompere. Il centralino deve essere corredata di martelletto per rottura vetro e cartello indicatore, Il grado di protezione deve essere >= IP54 (per istallazione all'esterno).

#### 2.1.3.6) APPARECCHIATURE MODULARI CON MODULO NORMALIZZATO

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato DIN,

In particolare:

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

- gli interruttori automatici magnetotermici, differenziali e affiancati ed in generale i componenti modulari all'interno dei quadri elettrici devono appartenere alla stessa marca salvo diverse indicazioni espressamente menzionate negli elaborati di progetto
- il potere di interruzione degli interruttori automatici deve essere adeguato al punto di installazione e in ogni caso mai inferiore a quanto indicato negli elaborati di progetto, deve essere garantito sia in caso di alimentazione dai morsetti superiori (alimentazione dall'alto) sia in caso di alimentazione dai morsetti inferiori (alimentazione dal basso).

#### 2.1.3.7) SOCCORRITORE ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Sistema di illuminazione di emergenza ad alimentazione centralizzata in grado di effettuare test automatici sui dispositivi del sistema e monitoraggio individuale di ogni apparecchio di illuminazione dotato di ballast elettronico e modulo di indirizzamento con segnalazione di stato, descrizione apparecchio e circuito a cui è collegato. Il modo di funzionamento per gli apparecchi di segnalazione di emergenza può essere programmato individualmente dal modulo di controllo. Non sono necessari altri cavi per il collegamento degli apparecchi. Il funzionamento in modo Permanente, Non Permanente e Permanente con interruttore può essere combinato sullo stesso circuito.

Tempo Funzionamento : 02 h

Tempo Ricarica : 12 h

Comprendente di:

Modulo di controllo a Microprocessore con possibilità di salvare memoria eventi e configurazione di sistema su Smart Media Card (SMC). Bus dati bidirezionale CG-S basato su tecnologia LONWorks®. Sistema di ricarica gestito da microprocessore per il controllo dei moduli di carica batteria necessari secondo i requisiti di sistema in conformità agli standard.

Centrale CLS FUSION-POWER 24Ah, adatta all'alimentazione di circuiti di illuminazione di emergenza e di segnalazione in bassissima tensione di sicurezza SELV 24 V DC, con funzione di sorveglianza del singolo apparecchio senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi, garantendo la comunicazione del guasto anche nel caso di un cortocircuito del singolo LED-Chip che compone la piastra led dell'apparecchio.

Il sistema completamente indipendente è concepito per l'utilizzo di lampade di emergenza sorgente led, con possibilità di indirizzarle e regolarle singolarmente direttamente dalla centrale.

Completa d blocchi batterie ermetiche al PB da Autonomia di scarica per 1 h 15.5 A per 2h 8.7 A.

Adatta al montaggio a parete con ingresso cavi dall'alto, dimensioni 800x400x210 mm, peso 39 kg.

Il sistema completamente indipendente è concepito per l'utilizzo di lampade di emergenza con sorgente led Inotec, indirizzabili, con possibilità di collegamento sulla stessa linea di apparecchi con funzioni SA, SA dimmerati, SE ed SE con comando.

Le informazioni vengono registrate sul diario degli eventi con memoria maggiore di 2 anni, e stampabile direttamente tramite inoWEB o reperibile tramite porta USB.

È possibile integrare nei circuiti anche lampade 24V facente parte del sistema dinamico D.E.R., in modo fa far interagire la segnaletica di sicurezza con l'impianto di rivelazione antincendio, indicando la via più sicura.

La centrale supporta fino a un massimo di 8 circuiti di alimentazione, e viene fornita completa dei seguenti componenti:

- Unità di comando TFT-touch screen da 3,5 ", per una navigazione semplice e intuitiva, con Visualizzazione grafica/testo dettagliata dello stato degli errori con indicazione della loro ubicazione e possibilità di connettersi tramite il browser direttamente alla CLS senza software aggiuntivi / connettersi tramite rete TCP-IP al software inoWEB / interfacciamento a sistemi di supervisione esterni Modbus/TCP, BACnet, OPC.
- 8 ingressi a 230v presenti in centrale, programmabili (anche con funzione invertita): per il Comando di accensione di n.8 gruppi di lampade, associabili mezzo software.
- Ingresso con connessione su loop di appositi interruttori di inibizione (VVF), per blocco centrale.
- n. 3 contatti in apertura privi di potenziale per indicazioni stato max. 24V, 1A Vdc
- n. 2 contatto in apertura/chiusura opzionale programmabile privo di potenziale max. 24V, 1A Vdc
- Loop a 24V dedicato per l'attivazione del sistema in emergenza, senza l'utilizzo delle batterie.
- sistema di monitoraggio continuo di ogni singolo blocco batteria, tramite funzione BCS integrata, con registrazione dei valori di tensione e di temperatura di ogni blocco batteria.

## 2.2) CIRCUITI E PROTEZIONI:

L'impianto elettrico dovrà essere suddiviso secondo molteplici circuiti di distribuzione, derivati e terminali, al fine di raggiungere un accettabile compromesso fra selettività in caso di intervento delle protezioni e/o manutenzione, e corrispondente onere economico.

I carichi elettrici dovranno essere suddivisi in maniera tale da garantire un sostanziale equilibrio fra le fasi.

Ogni circuito dovrà possedere dispositivo di sezionamento dalla/e alimentazione/i, in modo tale da permettere la continuazione del servizio sugli altri circuiti non interessati da manutenzione, guasti ecc.

Nel caso il dispositivo di sezionamento non sia sotto il controllo dell'operatore si dovrà attuare una delle seguenti prescrizioni:

- chiave sul dispositivo
- dispositivo entro locale chiuso a chiave
- blocchi meccanici

Interruttori, teleruttori ed altri dispositivi di comando per emergenza, telecomandati, dovranno aprire il circuito interessato per dissecvitazione delle bobine, e quindi a sicurezza positiva.

Le derivazioni di circuiti appartenenti ad impianti e sistemi diversi dovranno in ogni caso essere totalmente separati e facilmente riconoscibili, tramite cassette, quadri, e

I sistemi di supporto e contenimento per impianti e sistemi diversi dovranno essere totalmente distinti (se non diversamente specificato negli elaborati di progetto), e quindi si dovranno posare condutture, cassette, ecc. totalmente distinte per ogni impianto e sistema.

## 2.3) CONDUTTURE, SUPPORTI DI CONTENIMENTO E PROTEZIONE:

La sezione nominale minima delle tubazioni da utilizzare sia per energia che ausiliari non dovrà in ogni caso essere inferiore a 20 mm.

Tali tubazioni dovranno avere percorso esclusivamente entro l'unità immobiliare interessata, e la posa non dovrà pregiudicare la sezione utile (schiacciamento, curvatura, ecc.).

Le condutture (cavi + sistema di supporto e contenimento) dovranno seguire per quanto possibile tragitti ortogonali (verticali / orizzontali) sia per installazioni incassate che per installazioni a vista (escluso condutture sotto pavimento e cavidotti interrati).

E' in ogni caso vietato eseguire giunzioni e/o derivazioni all'interno di sistemi di supporto e contenimento a sezione circolare ed in ogni frangente ove sia impossibile la loro ispezionabilità anche in futuro.

Si dovrà garantire in ogni caso la sfilabilità dei cavi (non più di due curve consecutive senza scatola o sistema rompitratta), garantendo inoltre il rispetto della sezione libera eccedente (30% per tubi, 50% per canali).

Le cassette di derivazione ed ogni altro componente a portata di mano dovranno in ogni caso avere sistema di chiusura e segregazione delle parti attive asportabile solamente tramite attrezzo (es. coperchio con viti), e coperchio con adeguata caratteristica di resistenza agli urti ( $\geq 20$  Joule).

Tali cassette dovranno essere di dimensioni tali da garantire uno spazio utile interno libero  $\geq$  al 50% una volta inseriti i cavi ed i dispositivi di connessione.

I dispositivi di connessione utilizzati entro le cassette dovranno avere grado di protezione  $\geq$  ad IPXXB

Per il raggruppamento dei cavi da connettere in unico morsetto si dovranno utilizzare fascette ed altri sistemi efficaci e durevoli nel tempo (no nastratura).

Non sono ammesse connessioni a saldatura o stagnatura tranne che per impianti particolari a corrente debole.

Nelle pose interrate all'esterno non è ammesso l'utilizzo di cavi non specificatamente costruiti per tale tipo di posa. Sono ammessi i cavi con guaina in EPR (G7, G10,), cavi tipo H07RNF. Non è ammesso l'interramento ne diretto ne entro tubazioni di cavi con guaina in PVC. Le apposite giunzioni e derivazioni vanno eseguite entro pozzetto con morsetto a "C" crimpato, nastratura con nastro vinilico e autoagglomerante. I conduttori di dorsale non vanno tagliati.

### 2.3.1) CANALI PORTACAVI IN ACCIAIO ZINCATO CON COPERCHIO

Il canale in acciaio deve essere del tipo zincato a caldo tipo "Sendzimir" Deve essere completo di coperchio di chiusura e qualsiasi altro accessorio per la perfetta posa in opera, nel caso sia richiesto per l'impianto un grado di protezione superiore ad IP 40 va accessoriato con guarnizione dedicata. Il montaggio va eseguito con staffe di sostegno, una ogni 1,5-2 m sia per il fissaggio a muro o soffitto.

Se richiesto, il setto separatore deve essere e sempre della stessa serie del canale, va fissato con adeguati accessori di collegamento.

Tutto il montaggio del sistema portacavi va eseguito con curve, raccordi, ed accessori originali.

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

### 2.3.2) **PASSERELLA PORTACAVI A FILO D'ACCIAIO SALDATO**

La passerella portacavi dovrà essere costruita con filo di acciaio elettro-zincato e saldato. La realizzazione delle curve e/o variazioni di percorso dovrà essere eseguita tramite taglio degli elementi lineari con cesoie dotate di lame asimmetriche. Nell'installazione della stessa devono essere impiegati tutti gli accessori necessari della stessa marca e serie della passerella stessa (giunzioni lineari laterali e sul fondo, supporti per cassette di derivazione, staffe di fissaggio e parete o a soffitto ecc.) Le staffe di sostegno vanno installate a distanza non superiore a 2m lineari con riduzione della interdistanza nelle curve. Il setto separatore quando richiesto deve essere della stessa serie della passerella e fissato con accessori adeguati.

### 2.3.3) **DISTRIBUZIONE IN TUBO IN PVC PIEGHEVOLE DA INCASSO SERIE PESANTE**

Deve essere utilizzato tubo in pvc pieghevole tipo corrugato da incasso, serie pesante autoestinguente diametro. Caratteristiche secondo CEI 23-14 con marchio IMQ. Resistenza allo schiacciamento non inferiore a 75 Kg su 5 cm di tubo a +20 C. Diametri omologati secondo tabella UNEL 37121/70.

### 2.3.4) **DISTRIBUZIONE IN TUBO IN PVC RIGIDO E/O GUAINA SPIRALATA FLESSIBILE DA ESTERNO SERIE PESANTE**

Deve essere utilizzato tubo in PVC rigido serie pesante e/o guaina spiralata flessibile con spirale di rinforzo in nylon. Caratteristiche secondo norma CEI 23-8. Diametri omologati secondo tabella UNEL 37118. Temperatura minima di installazione -5°C. Autoestinguenti (tempo spegnimento <= 30 sec.).

Le curve, manicotti, e raccordi devono essere minimo IP 44 oppure IP 55 quando definito dall'ambiente di installazione e negli elaborati di progetto. Il fissaggio delle tubazioni deve essere tale da assicurare la perfetta tenuta del tubo e il suo percorso perfettamente rettilineo. Resistenza alla trazione >= 30Kg,

### 2.3.5) **DISTRIBUZIONE IN TUBO IN METALLO E/O GUAINA ARMATA FLESSIBILE DA ESTERNO**

Deve essere utilizzato tubo in acciaio zincato e/o guaina armata flessibile da esterno per la realizzazione di impianti in esecuzione esterna con raccordi rapidi IP55.

Le curve, manicotti, e raccordi devono essere minimo IP55 quando definito dall'ambiente di installazione e negli elaborati di progetto. Il fissaggio delle tubazioni deve essere tale da assicurare la perfetta tenuta del tubo e il suo percorso perfettamente rettilineo.

### 2.3.6) **TUBO IN POLIETILENE A DOPPIA PARETE PER POSA INTERRATA**

Per la distribuzione interrata va utilizzato il tubo pieghevole di polietilene a doppia parete (liscia interna e corrugata esterna) posato ad una profondità minima di 50 cm rispetto al piano di calpesto. Sopra alla guaina va posata una bandella in nylon con la scritta "ATTENZIONE CAVI ELETTRICI".

### 2.3.7) **SIGILLATURE TAGLIAFUOCO**

In tutti gli attraversamenti di solai/pareti che delimitano i compartimenti antincendio devono essere installate barriere tagliafiamma rispondenti alla circolare ministeriale n° 91 del 14/09/1961 installati a regola d'arte.

## 2.4) **CAVI ELETTRICI:**

I cavi utilizzati dovranno essere scelti in base a:

- Tensione nominale
- Temperatura di servizio ordinario (temperatura ambiente di installazione)
- Aggressività ambiente di installazione (grado di inquinamento)
- Tipo di posa e relativo declassamento della portata
- Corrente di impiego del circuito e caduta di tensione tollerabile
- Dispositivo di protezione dalle sovraccorrenti
- Classificazione ambiente di installazione (a maggior rischio elettrico)
- Funzione nell'impianto (Fase, Neutro, Conduttore di terra, protezione, ecc.)
- Comportamento nei confronti del fuoco

La tensione nominale dovrà essere  $\geq 450/750$  Volt per energia e  $\geq 300/300$  Volt per segnalamento e circuiti ausiliari (in ogni caso con tensione  $\leq 50$  Volt).

Tutti i cavi dovranno essere del tipo non propagante la fiamma (norma CEI 20-35) e, quando richiesto non propaganti l'incendio (norma CEI 20-22 II).

Vanno in ogni caso rispettati i colori distintivi dei cavi isolati (CEI 16-4):

- conduttori di Neutro (N) = blu chiaro

Fase:	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
Oggetto:	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
Progettista:	Arch. Filippo Pambianco

- conduttori di Terra (CT), Protezione (PE) ed Equipotenziali (EQP/S)= giallo/verde

- conduttori di Neutro e Protezione (PEN) = blu chiaro + giallo/verde

- conduttori di Fase = qualsiasi colore tranne i suddetti (meglio se nero, marrone e grigio)

La colorazione di detti cavi dovrà essere unica per la totalità degli impianti a parità di funzione svolta, utilizzando colori differenti da quelli summenzionati per i circuiti di comando (esempio cavo rosso per ritorno da app. illum.te cavi bianchi per collegamento fra i deviatori). Le colorazioni dovranno fare riferimento alle tabelle di unificazione CEI UNEL 00712 -00722 - 00724 - 00726 -00727 e CEI EN 50 334

Le sezioni dei cavi in rame dovranno comunque risultare  $\geq 1,5 \text{ mm}^2$  per impianti di energia e  $\geq 0,5 \text{ mm}^2$  per impianti ausiliari e di segnalamento.

In ogni caso non sarà possibile posare cavi direttamente sotto intonaco, bensì esclusivamente entro sistemi di supporto e protezione dai contatti diretti.

I cavi utilizzabili per l'impianto elettrico a  $V_n \leq 230/400$  Volt potranno essere i seguenti (se non diversamente specificato negli elaborati di progetto):

sigla di designazione	tipo di cavo	modalità di impiego e posa
FG17	flessibile per posa fissa	entro tubazione e/o guaine
FG16(O)M16	flessibile per posa fissa	entro canale di distribuzione e/o a vista in posizione non a portata di mano ed entro cavidotti interrati all'esterno
H07RN-F	flessibile per posa mobile e fissa	per alimentazione mobile e fissa di utilizzatori, per posa fuori terra interrata ad immersione.
H07Z-K	flessibile per posa fissa entro sistemi di contenimento lisci	per distribuzione in sistemi incassati a parete o pavimento di ambienti all'interno

I cavi utilizzabili per l'impianto elettrico a  $V_n \leq 50$  Volt potranno essere i seguenti:

sigla di designazione	tipo di cavo	modalità di impiego e posa
H05V-K	flessibile per posa fissa	entro tubazione e/o guaine distinte dagli altri circuiti
H05VV-F	flessibile per posa mobile	per alimentazione mobile di utilizzatori

La temperatura ambiente durante le operazioni di posa dei cavi flessibile per posa fissa dovrà essere in ogni caso  $\geq 5$  °C.

**Si dovranno utilizzare cavi conformi alla direttiva CPR e per la posa all'interno di edifici/strutture questi cavi dovranno essere del tipo a bassa emissione di gas tossici (LSOH).**

#### 2.4.1) CAVO H07Z-K

Cavo flessibile unipolare HAR (armonizzato) siglato H07Z-K, tensione nominale 450/750V, con conduttori a corda flessibile in rame rosso, isolante in elastomero reticolato LSOH, qualità EI5, conformi alla Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE, alle norme EN 50525-3-41 per la costruzione, requisiti elettrici, fisici e meccanici, EN 50267-2-1/2 ed EN 60684-2 per la emissione di gas corrosivi o alogenidrici, EN 61034-2 per la densità dei fumi, marchio IMQ.

#### 2.4.2) CAVO FG17

Cavo flessibile unipolare siglato FG17, tensione nominale 450/750V, con conduttori a corda flessibile in rame rosso, isolante in mescola termoplastica tipo AFUMEX, non propagante l'incendio secondo norma CEI 20-22 III, non propagante la fiamma secondo norma CEI 20-35, a bassissima emissione di fumi e gas tossici secondo norme CEI 20-37 e CEI 20-38 marchio IMQ.

#### 2.4.3) CAVO FG16(O)M16

Cavo flessibile multipolare siglato FG16(O)M16, tensione nominale 600/1000V, con conduttori a corda flessibile in rame rosso, isolante in gomma HEPR ad alto modulo, guaina termoplastica di qualità M16, non propagante l'incendio secondo norma CEI 20-22 III, non propagante la fiamma secondo norma CEI 20-35, a bassissima emissione di fumi e gas tossici secondo norme CEI 20-37 e CEI 20-38, CEI 20-13, marchio IMQ.

#### 2.4.4) CAVO FTG18(O)M16

Cavo flessibile multipolare siglato FTG18(O)M16, tensione nominale 600/1000V, con conduttori a corda flessibile in rame rosso, isolante elastomerico reticolato di qualità G10, guaina termoplastica di qualità M1, non propagante l'incendio secondo norma CEI 20-22 III, non propagante la fiamma secondo norma CEI

20-35, a bassissima emissione di fumi e gas tossici secondo norme CEI 20-37 e CEI 20-38, resistente all'incendio per un'ora CEI 20-45, marchio IMQ.

## 2.5) DOTAZIONI

### 2.5.1) CENTRO LUCE INCASSATO PER INTERNO IN CAVO FG17

Il centro luce in esecuzione incassata a soffitto, o parete o pavimento va eseguito in cavi tipo FG17 conduttori di sezione minima di 1,5 mmq, all'interno di tubo in PVC pieghevole corrugato serie pesante diametro non inferiore a 20mm ed in derivazione dalla linea principale o dal punto luce precedente. Le derivazioni dalle dorsali vanno eseguite all'interno delle cassette di derivazione previste dal sistema di distribuzione principale tramite appositi morsetti isolati e con vite.

### 2.5.2) CENTRO LUCE INCASSATO PER INTERNO IN CAVO FG16OM16

Il centro luce in esecuzione incassata a soffitto, o parete o pavimento va eseguito in cavi tipo FG16(O)M16, conduttori di sezione minima 1,5 mmq, all'interno di tubo in PVC pieghevole corrugato serie pesante diametro non inferiore a 20mm ed in derivazione dalla linea principale o dal punto luce precedente. Le derivazioni dalle dorsali vanno eseguite all'interno delle cassette di derivazione previste dal sistema di distribuzione principale tramite appositi morsetti isolati e con vite.

### 2.5.3) CENTRO LUCE SOPRA CONTROSOFFITTO, PER INTERNO, IN CAVO FG16OM16

Il centro luce in esecuzione sopra a controsoffitto, va eseguito in cavi tipo FG16(O)M16, conduttori di sezione minima 1,5 mmq.

Se proveniente da cassetta ad incasso a parete deve essere posato all'interno di tubo in PVC pieghevole corrugato serie pesante diametro non inferiore a 20mm

Se proveniente da cassetta da esterno su canale o a parete o da punto luce precedente deve essere munito di apposito raccordo.

Il cavo deve essere sempre adeguatamente fissato a soffitto o a punti di ancoraggio della struttura edile. Le derivazioni dalle dorsali vanno eseguite all'interno delle cassette di derivazione previste dal sistema di distribuzione principale tramite appositi morsetti isolati e con vite.

### 2.5.4) CENTRO LUCE INCASSATO IN ESTERNO DA POZZETTO INTERRATO

Il centro luce in esecuzione incassata a parete o pavimento in derivazione da pozzetto interrato di transito va realizzato con cavo FG16(O)M16 di sezione minima di 1,5 mmq, posato, poi entro tubo in PVC corrugato pieghevole serie pesante. La derivazione dal montante principale va realizzata tramite morsetto a "C" con ripristino dell'isolamento compreso muffola con gel siliconico o nastro autoagglomerante, e quant'altro necessario per rendere l'installazione finita a regola d'arte.

### 2.5.5) CENTRO LUCE DA ESTERNO IN TUBO DI PVC IP 55

Il punto luce per esterno, a soffitto o parete, con grado di protezione IP 55, deve essere realizzato in tubo in PVC pesante rigido o flessibile spiralato, con raccordi rapidi IP 55 e cavi FG16(O)M16 di sezione minima 1,5 mmq. La derivazione dalla dorsale va eseguita entro cassetta di derivazione IP 55, le tubazioni devono essere munite di accessori di fissaggio e quant'altro necessario per rendere l'installazione finita a regola d'arte e con il grado di protezione richiesto.

### 2.5.6) CENTRO LUCE DA ESTERNO IN TUBO METALLICO IP 55

Il punto luce per esterno, a soffitto o parete, con grado di protezione IP 55, deve essere realizzato in tubo metallico in acciaio-zincato o guaina armata, con raccordi rapidi IP 55 e cavi FG16(O)M16 di sezione minima 1,5 mmq. La derivazione dalla dorsale va eseguita entro cassetta di derivazione IP 55, le tubazioni devono essere munite di accessori di fissaggio e quant'altro necessario per rendere l'installazione finita a regola d'arte e con il grado di protezione richiesto.

## 2.6) APPARECCHI PER USI DOMESTICI E SIMILARI

Sono da impiegarsi apparecchi da incasso modulari e componibili.

Gli interruttori devono avere portata 16 A; le prese devono avere alveoli schermati. Si fa obbligo di mantenere la massima uniformità di tipologia di apparecchi fatte salve condizioni ed installazioni particolari indicate negli elaborati di progetto. Le scatole portafrutto devono essere, se non diversamente indicate nel computo metrico o negli altri elaborati di progetto minimo da 3 posti; i comandi e le prese devono poter essere installati su scatole

da parete con grado di protezione IP40 e/o IP55. Le placche devono essere secondo gli elaborati di progetto e secondo le indicazioni della direzione lavori.

#### **2.6.1) PUNTO COMANDO O PULSANTIERE DA INCASSO**

Il punto comando o la pulsantiera da incasso va eseguito in posa incassata sotto intonaco, con uno o più frutti modulari della serie domestica o similare, completo di scatola da incasso rettangolare, supporto portafrutto in resina, placche in materiale uniforme al resto dell'opera o in accordo con la direzione lavori. I cavi devono essere inseriti all'interno di tubo in PVC corrugato pieghevole serie pesante e devono essere di tipo unipolare FG17 con sezione minima 1,5 mmq ed in ogni caso adeguata all'utilizzatore o all'apparecchio comandato. I conduttori si derivano dalla linea principale.

#### **2.6.2) PUNTO PRESA DA INCASSO**

Il punto presa da incasso va realizzato con componenti di tipo domestico a frutto modulare con alveoli schermati entro scatola da incasso rettangolare e supporto portafrutto in resina, placche in materiale plastico o metallico ma comunque secondo i documenti di progetto e in accordo con la direzione lavori Vanno utilizzati, per l'alimentazione cavi unipolari FG17 di sezione minima pari a 2,5 mmq entro tubo in PVC corrugato pieghevole serie pesante. L'alimentazione deve essere prelevata in derivazione dalla linea principale tramite appositi morsetti isolati e a vite.

#### **2.6.3) PUNTO COMANDO INTERROTTO IN VISTA IN PVC IP 55**

Il punto comando a vista va eseguito in posa esterna, con uno o più frutti modulari della serie domestica o similare, completo di scatola da esterno rettangolare e placca portafrutto, il tutto in materiale plastico autoestinguente con grado di protezione IP 55 con colore a scelta della D.L. I cavi di tipo unipolare FG17 di sezione minima 1,5 mmq vanno derivati dalla linea principale e portati fino all'utilizzatore. Il sistema di contenimento dei cavi è da realizzare in tubo in PVC rigido serie pesante IP 55.

#### **2.6.4) PUNTO PRESA MODULARE IN VISTA IN PVC IP 55**

Il punto presa a vista va realizzato con componenti di tipo domestico a frutto modulare con alveoli schermati entro scatola da esterno rettangolare e placca portafrutto, il tutto in materiale plastico autoestinguente con grado di protezione IP 55 con colore a scelta della D.L. I cavi di tipo unipolare FG17 di sezione minima 2,5 mmq vanno derivati dalla linea principale e portati fino all'utilizzatore. Il sistema di contenimento dei cavi è da realizzare in tubo in PVC rigido serie pesante IP 55.

#### **2.6.5) PUNTO POSTAZIONE DI LAVORO DA INCASSO**

La postazione di lavoro da incasso va realizzata con utilizzo di apparecchi modulari della serie civile per usi domestici o similari, con scatole portafrutto da incasso rettangolari a 3 o 4 posti distinte per i diversi servizi. Deve esserci netta separazione tra la distribuzione degli impianti di energia e quelli ausiliari. Non devono essere presenti promiscuità tra di essi

I punti presa di energia vanno realizzati con frutti modulari serie civile e alimentati con cavi di sezione minima pari a 2,5 mmq in derivazione dalla linea principale;

I punti presa RJ45 per cablaggio strutturato, entro scatola da incasso rettangolare dedicata, vanno allacciati ai cavi provenienti dal quadro di permutazione. Per le specifiche di impianto si fa riferimento alla sezione dedicata. Tali cavi devono essere siglati con il numero o individuazione della presa. I tubi entro cui vanno installati i cavi devono essere in pvc corrugato pieghevole da incasso serie pesante con colori suddivisi per i vari impianti.

#### **2.6.6) PUNTO COMANDO O PRESA DA INCASSO IP55**

Per rendere IP55 i vari comandi o punti presa ad incasso è opportuno installare la placca con sportello aggiuntivo munito di guarnizione in gomma.

### **2.7) APPARECCHI PER USO INDUSTRIALE**

#### **2.7.1) PUNTO PRESA CEE INTERBLOCCATE IN PVC IP 55 DA INCASSO**

Il punto presa tipo CEE deve essere realizzato con presa CEE normalizzata per posa da incasso con interruttore di blocco conforme allo standard IEC 309 (Norma CEI EN 60309-1/2 e varianti, marchio IMQ grado di protezione IP 55, compresa scatola di contenimento da incasso a parete, il tubo in PVC corrugato pieghevole da incasso serie pesante, cavi tipo FG17 di sezione adeguato alla corrente nominale della presa con il minimo di 2,5 mmq fino a 16A, 6mmq fino a 25A, 10mmq fino a 32A, 16mmq fino a 50A e 25mmq fino a 63A. Negli ambienti particolari (luoghi MARCI o con pericolo di esplosione) la sezione del cavo deve essere uguale a

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

quella del conduttore di dorsale. Tali punti presa vanno derivati dalla dorsale di distribuzione principale, accessori di fissaggio originali ed installati secondo le direttive del produttore, quant'altro necessario per rendere l'installazione finita a regola d'arte.

## 2.7.2) PUNTO PRESA CEE INTERBLOCCATE IN PVC IP 55 IN VISTA

Il punto presa tipo CEE deve essere realizzato con presa CEE normalizzata per posa a parete in vista con interruttore di blocco conforme allo standard IEC 309 (Norma CEI EN 60309-1/2 e varianti, marchio IMQ grado di protezione IP 55, compresa scatola di contenimento a vista da parete, il tubo in PVC rigido pesante, cavi tipo FG17 di sezione adeguato alla corrente nominale della presa con il minimo di 2,5 mmq fino a 16A, 6mmq fino a 25A, 10mmq fino a 32A, 16mmq fino a 50A e 25mmq fino a 63A. Negli ambienti particolari (luoghi MARCI o con pericolo di esplosione) la sezione del cavo deve essere uguale a quella del conduttore di dorsale. Tali punti presa vanno derivati dalla dorsale di distribuzione principale, accessori di fissaggio originali ed installati secondo le direttive del produttore, quant'altro necessario per rendere l'installazione finita a regola d'arte.

## 2.8) APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

### APPARECCHIO ILLUMINAZIONE TIPO FARETTO DA INCASSO IN CONTROSOFFITTO 4,6W

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione tipo faretto da incasso in controsoffitto, compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte, compreso di allaccio ed eventuale sensore di presenza conteggiato a parte, eventuale allaccio alimentatore, compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte.

Completo di sorgente luminosa led 4,6W, 230V, 320lm, ottica 60°, IP43, 4000°K da confermare con D.L..  
Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio.

Marca IVELA, serie RA4 DIXIT LED, art. 252-200AN-21 o equivalente e driver art. 81-04-19 o equivalente."

### APPARECCHIO ILLUMINAZIONE TIPO FARETTO DA INCASSO IN CONTROSOFFITTO 5,5W

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione tipo faretto da incasso in controsoffitto, compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte, compreso di allaccio ed eventuale sensore di presenza conteggiato a parte, eventuale allaccio alimentatore, compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte.

Completo di sorgente luminosa led 5,5W, 230V, 501lm, ottica 65°, IP44, 4000°K da confermare con D.L..

Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio.

Marca IVELA, serie RA8 DIXIT LED, art. 238-239an-21/65 o equivalente e driver art. 81-04007 o equivalente."

### APPARECCHIO ILLUMINAZIONE TIPO FARETTO DA INCASSO IN CONTROSOFFITTO 12W

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione tipo faretto da incasso in controsoffitto, compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte, compreso di allaccio ed eventuale sensore di presenza conteggiato a parte, eventuale allaccio alimentatore, compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte.

Completo di sorgente luminosa led 12W, 230V, 1447lm, ottica 65°, IP44, 4000°K da confermare con D.L..

Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio.

Marca IVELA, serie RA8 DIXIT LED, art. 238-250an-21/65 o equivalente e driver art. 81-04010 o equivalente."

### APPARECCHIO ILLUMINAZIONE TIPO FARETTO DA INCASSO IN CONTROSOFFITTO 18W

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione tipo faretto da incasso in controsoffitto, compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte, compreso di allaccio ed eventuale sensore di presenza conteggiato a parte, eventuale allaccio alimentatore, compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte.

Completo di sorgente luminosa led 18W, 230V, 2092lm, ottica 70°, IP44, 4000°K da confermare con D.L..

Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio.

Marca IVELA, serie RA11 DIXIT LED, art. 255-200an-21/70 o equivalente e driver art. 81-04011 o equivalente."

### APPARECCHIO ILLUMINAZIONE TIPO PLAFONIERA DA SOFFITTO/PARETE 18W

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione tipo plafoniera da soffitto/parete, compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte, compreso di allaccio ed eventuale sensore di presenza

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

conteggiato a parte, eventuale allaccio alimentatore, compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte. Completo di sorgente luminosa led 18W, 230V, 592lm, ottica 110°, IP65, CRI>85, 4000°K da confermare con D.L.. Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio. Marca IVELA, serie PN230, art. 144004/40K o equivalente."

### **APPARECCHIO ILLUMINAZIONE TIPO PLAFONIERA A SOSPENSIONE 30W**

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione tipo plafoniera a sospensione, compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte, compreso di allaccio ed eventuale sensore di presenza conteggiato a parte, eventuale allaccio alimentatore, Compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte. Completo di sorgente luminosa led 30W, 230V, 2683lm, ottica DIRETTA/INDIRETTA, IP40, 4000°K da confermare con D.L e driver dimmerabile DALI. Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio. Marca NOVALUX, serie HERO B, art. 1088655,01, completo dei kit art. 108902,99+108685,99+108921,01+108684,01 o equivalente."

### **APPARECCHIO ILLUMINAZIONE TIPO PLAFONIERA A SOSPENSIONE 103W**

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione tipo plafoniera a sospensione, compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte, compreso di allaccio ed eventuale sensore di presenza conteggiato a parte, eventuale allaccio alimentatore, Compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte. Completo di sorgente luminosa led 103W, 230V, 5935lm, UGR<19, ottica DIRETTA/INDIRETTA, IP40, 4000°K da confermare con D.L e driver dimmerabile DALI. Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio. Marca NOVALUX, serie HERO B, art. 108756,01, completo dei kit art. 108915,99+108921,01+1087B.01 o equivalente."

### **APPARECCHIO ILLUMINAZIONE TIPO PLAFONIERA A SOSPENSIONE 59W**

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione tipo plafoniera a sospensione, compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte, compreso di allaccio ed eventuale sensore di presenza conteggiato a parte, eventuale allaccio alimentatore, Compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte. Completo di sorgente luminosa led 59W, 230V, 5367lm, ottica DIRETTA, IP40, 4000°K da confermare con D.L e driver dimmerabile DALI. Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio. Marca NOVALUX, serie HERO B, art. 108660,01, completo dei kit art. 108907,99+108685,99+108921,01+108684,01 o equivalente."

### **APPARECCHIO ILLUMINAZIONE TIPO PLAFONIERA A SOFFITTO 99W**

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione tipo plafoniera a soffitto, compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte, compreso di allaccio ed eventuale sensore di presenza conteggiato a parte, eventuale allaccio alimentatore, Compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte. Completo di sorgente luminosa led 99W, 230V, 16623lm, ottica simmetrica diffondente, IP66, 4000°K da confermare con D.L, certificato agli urti, e driver dimmerabile DALI. Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio. Marca PERFORMANCE IN LIGHTING, serie LAMA + S/W, art. 062729987 o equivalente."

### **SENSORE DI PRESENZA E LUMINOSITÀ**

Fornitura e posa in opera di modulo sensore di presenza e luminosità DALI da associare a plafoniera quotata in altra voce.

Marca NOVALUX, serie HERO B, art. 1087D9.01 o equivalente."

### **CENTRALINA DALI**

Fornitura e posa in opera di centralina DALI, compreso di collegamento ai pulsanti e alla dorsale DALI degli apparecchi quotati in altra voce.

Marca NOVALUX, serie DALI IOT, art. 105902,99 o equivalente."

## 2.9) ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Gli apparecchi di illuminazione di sicurezza dovranno garantire i livelli minimi di illuminamento richiesti dalle normative vigenti e dalle leggi in materia di prevenzione incendi.

### **CENTRALE ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA 24V**

Fornitura e posa in opera di Sistema centralizzato per alimentazione apparecchi di illuminazione di emergenza 24Vcc, compreso di supervisione. Centrale CLS FUSION-POWER 24Ah, adatta all'alimentazione di circuiti di illuminazione di emergenza e di segnalazione in bassissima tensione di sicurezza SELV 24 V DC, con funzione di sorveglianza del singolo apparecchio senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi, garantendo la comunicazione del guasto anche nel caso di un cortocircuito del singolo LED-Chip che compone la piastra led dell'apparecchio. Il sistema completamente indipendente è concepito per l'utilizzo di lampade di emergenza sorgente led, con possibilità di indirizzarle e regolarle singolarmente direttamente dalla centrale. Completa di blocchi batterie ermetiche al Pb. corrente di scarica per 1h 15.5 A per 2h 8.7 A. Adatta al montaggio a parete con ingresso cavi dall'alto, dimensioni 800x400x210 mm, peso 39 kg. Il sistema completamente indipendente è concepito per l'utilizzo di lampade di emergenza con sorgente led Inotec, indirizzabili, con possibilità di collegamento sulla stessa linea di apparecchi con funzioni SA, SA dimmerati, SE ed SE con comando. Le informazioni vengono registrate sul diario degli eventi con memoria maggiore di 2 anni, e stampabile direttamente tramite InoWEB o reperibile tramite porta USB.

E' possibile integrare nei circuiti anche lampade 24V facente parte del sistema dinamico D.E.R., in modo da far interagire la segnaletica di sicurezza con l'impianto di rivelazione antincendio, indicando la via più sicura.

La centrale supporta fino a un massimo di 8 circuiti di alimentazione, e viene fornita completa dei seguenti componenti:

- Unità di comando TFT-touch screen da 3,5 ", per una navigazione semplice e intuitiva, con visualizzazione grafica/testo dettagliata dello stato degli errori con indicazione della loro ubicazione e possibilità di connettersi tramite il browser direttamente alla CLS senza software aggiuntivi/connettersi tramite rete TCP-IP software InoWeb / interfacciamento a sistemi di supervisione esterni con protocollo ModBus TCP-IP.
- 8 ingressi a 230V presenti in centrale, programmabili (anche con funzione invertita): per il comando di accensione di n.8 gruppi di lampade, associabili mezzo software.
- Ingresso con connessione su loop di appositi interruttori di inibizione (VVF), per blocco centrale.
- n° 3 contatti in apertura privi di potenziale per indicazioni stato max. 24V, 1A Vdc
- n° 2 contatti in apertura/chiusura opzionali programmabili privi di potenziale max. 24V, 1A Vdc
- Loop a 24V dedicato per l'attivazione del sistema in emergenza, senza l'utilizzo delle batterie sistema di monitoraggio continuo di ogni singolo blocco batteria, tramite funzione.
- sistema di monitoraggio continuo di ogni singolo blocco batteria, tramite funzione BCS integrato con registrazione dei valori di Tensione e Temperatura di ogni blocco batteria. Compreso di programmazione, installazione, montaggio; accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte.

Marca INOTEC, serie CLS FUSION POWER 24Ah, art. IT710002 o equivalente

### **MODULO PER PRESENZA RETE**

Fornitura e posa in opera di modulo per presenza rete da installare nei Quadri Elettrici di zona come indicato dagli schemi. Comprensivo di cablaggio entro quadro e di cablaggio alla centrale Inotec, cavo conteggiato a parte. Comprensivo ogni onere ed accessorio per eseguire un'installazione a regola d'arte. Marca INOTEC, serie DPU, art.101432391 o equivalente."

### **APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA – FARETTO INCASSO LED 1x0,9W OTTICA SIMMETRICA**

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione di emergenza del tipo faretto ad incasso in controsoffitto, alimentazione da sorgente centralizzata 24Vcc, sorgente Led con potenza 1x0,9W ed ottica simmetrica; compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte; compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte. Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio.

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

Comprensiva di elettronica di alimentazione costante per LED a 24Volts DC con possibilità di indirizzamento, dimmerazione e sorveglianza singola in abbinamento al sistema CLS 24 INOTEC per lampade serie SN 9400 disinserimento automatico.

Marca INOTEC, serie ELETTRONICA 24V SK III, art. 101442091 o equivalente.

Marca INOTEC, serie SN 9400-03 SLB LED QUADRATO, art. 101325590 o equivalente.

#### **APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA – FARETTO INCASSO LED 1x5,5W OTTICA SIMMETRICA**

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione di emergenza del tipo faretto ad incasso in controsoffitto, alimentazione da sorgente centralizzata 24Vcc, sorgente Led con potenza 1x5,5W ed ottica simmetrica; compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte; compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte. Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio.

Comprensiva di elettronica di alimentazione costante per LED a 24Volts DC con possibilità di indirizzamento, dimmerazione e sorveglianza singola in abbinamento al sistema CLS 24 INOTEC per lampade serie SN 9400 disinserimento automatico.

Marca INOTEC, serie ELETTRONICA 24V SK III, art. 101442091 o equivalente.

Marca INOTEC, serie SN 9400-12 SHB LED QUADRATO, art. 101324580 o equivalente.

#### **APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA – FARETTO INCASSO LED 1x3,5W OTTICA SIMMETRICA**

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione di emergenza del tipo faretto ad incasso in controsoffitto, alimentazione da sorgente centralizzata 24Vcc, sorgente Led con potenza 1x3,5W ed ottica simmetrica; compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte; compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte. Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio.

Comprensiva di elettronica di alimentazione costante per LED a 24Volts DC con possibilità di indirizzamento, dimmerazione e sorveglianza singola in abbinamento al sistema CLS 24 INOTEC per lampade serie SN 9400 disinserimento automatico.

Marca INOTEC, serie L-JET 3/SCLASSE ISOLAMENTO I, art. 101436233 o equivalente.

Marca INOTEC, serie SN 9400-12 SLB LED QUADRATO, art. 101442091 o equivalente.

#### **APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA – FARETTO INCASSO LED 1x1,8W OTTICA SIMMETRICA**

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione di emergenza del tipo faretto ad incasso in controsoffitto, alimentazione da sorgente centralizzata 24Vcc, sorgente Led con potenza 1x1,8W ed ottica simmetrica; compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte; compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte. Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio.

Comprensiva di elettronica di alimentazione costante per LED a 24Volts DC con possibilità di indirizzamento, dimmerazione e sorveglianza singola in abbinamento al sistema CLS 24 INOTEC per lampade serie SN 9400 disinserimento automatico.

Marca INOTEC, serie ELETTRONICA 24V SK III, art. 101442091 o equivalente.

Marca INOTEC, serie SN 9400-06 ALB LED QUADRATO, art. 101442091 o equivalente.

#### **APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA – FARETTO INCASSO LED 1x2,1W OTTICA SIMMETRICA**

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione di emergenza del tipo faretto ad incasso in controsoffitto, alimentazione da sorgente centralizzata 24Vcc, sorgente Led con potenza 1x2,1W ed ottica simmetrica; compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte; compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte. Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio.

Comprensiva di elettronica di alimentazione costante per LED a 24Volts DC con possibilità di indirizzamento, dimmerazione e sorveglianza singola in abbinamento al sistema CLS 24 INOTEC per lampade serie SN 9400 disinserimento automatico.

Marca INOTEC, serie SN 8424-06 ALB QUADRATO, art. 101357320 o equivalente.

### **APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA – A VISTA ROTOSIMMETRICA LED 890 lm**

Apparecchio di illuminazione di emergenza LED con corpo in alluminio pressofuso verniciatura a polvere RAL 9006, ad alta resistenza meccanica IK10, certificato contro i colpi di pallone, grado di protezione IP65, dim. 173x328x72 mm, classe I. Illuminotecnica a LED diffusa con flusso luminoso di 890 lm

Montaggio in appoggio a soffitto oppure a parete con apposita staffa graduata o ad incasso con l'utilizzo dell'accessorio telaio.

Dotata di tecnologia POWER LED con ottica rotosimmetrica per elevate altezze, completa di elettronica 24Volts DC sistema CLS 24 INOTEC.

Lampada libera di manutenzione con tecnica LED; Garanzia di 5 anni.

Marca INOTEC, Articolo 101358936 SN 8500-08 SHB LED 24V IP65 INOTEC

### **APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA – A VISTA LED 3x1W**

Lampada di sicurezza in profilo di alluminio di elevata qualità colore bianco RAL 9016, per montaggio a parete, in ambienti interni ed esterni, classe di isolamento III, grado di protezione IP65, dotata di tecnologia POWER LED 3x1 W (100LM/W),

Adatta al collegamento ad impianti a batterie 24V DC con possibilità di indirizzamento, dimmerazione, comando e sorveglianza singola in abbinamento al sistema CLS 24 INOTEC. Disinserimento automatico in caso di guasto nel circuito lampade secondo norme IEC 598-2-22 e EN 55015.

Lampada libera di manutenzione con tecnica LED con garanzia di 5 anni.

Marca INOTEC, Articolo 101337011 SN 6204.2 LED 24V IP65

### **APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA – FARETTO A PLAFONE IN VISTA LED 4,8W**

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione di emergenza del tipo faretto a plafone da parete/soffitto, tubazione quotata a parte, alimentazione da sorgente centralizzata 24Vcc, sorgente Led con potenza 4,8x1W ed ottica simmetrica; compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte; compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte. Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio.

Marca INOTEC, serie SN 2100, art.101339738 compreso di alimentatore o equivalente.

### **APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA – PITTOGRAMMA DA INCASSO 4,8W**

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione di emergenza del tipo pittogramma da incasso in controsoffitto, tubazione quotata a parte, alimentazione da sorgente centralizzata 24Vcc, sorgente Led con potenza 4,8x1W ed ottica simmetrica; compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte; compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte.

Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio.

Marca INOTEC, serie SNP 1016.E, art.101330240, pittogramma con freccia in basso art. 101456744 compreso di alimentatore o equivalente.

### **APPARECCHIO DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA – PITTOGRAMMA DA ESTERNO 4,8W**

Fornitura e posa in opera di apparecchio di illuminazione di emergenza del tipo pittogramma da esterno a parete, tubazione quotata a parte, alimentazione da sorgente centralizzata 24Vcc, sorgente Led con potenza 4,8x1W ed ottica simmetrica; compreso di allaccio a punto luce conteggiato a parte; compreso di eventuale alimentatore, montaggio accessori, fissaggio, installazione, ed ogni quant'altro necessario per una posa a regola d'arte. Completo di eventuali accessori di cablaggio e montaggio.

Marca INOTEC, serie SNP 8030, art.101335391, pittogramma con freccia in basso art. 101224651 compreso di alimentatore o equivalente."

## **2.10) ALLACCIAIMENTI:**

Ogni allacciamento dovrà possedere un dispositivo di sezionamento localizzato, dovranno essere rispettate le sezioni dei cavi indicate nei morsetti di collegamento della macchina o del quadro bordomacchina. Occorre prevedere una protezione meccanica aggiuntiva del cavo di alimentazione a partire dal dispositivo di sezionamento localizzato fino all'utenza o in ogni caso nel tratto terminale soggetto a possibili urti e/o sollecitazioni meccaniche.

### 3) IMPIANTI AUSILIARI

#### GENERALITA':

Gli impianti ausiliari devono essere realizzati compatibilmente agli impianti elettrici precedentemente descritti, con netta separazione fra loro e rispetto agli impianti elettrici. Ciò comporta immancabilmente l'installazione di tubazioni, canali, cassette di derivazione, scatole ecc., singoli e distinti per ogni tipologia di impianto. I cavi di segnale possono essere installati entro lo stesso sistema di supporto e contenimento (tubo, guaina, canale, condotto, ecc.), purchè i circuiti di potenza non cagionino effetti dannosi o perturbatori sui circuiti di segnale, e nel caso in cui sia soddisfatta almeno una delle seguenti condizioni:

- cavi di segnale con tensione di isolamento superiore o uguale alla tensione maggiore dei cavi presenti nel condotto, e le corrispondenti norme di prodotto ammettono la posa assieme a cavi di potenza;
- cavi di segnale con isolamento per la tensione del loro circuito, ma assieme a cavi di potenza considerati in classe II (doppio isolamento – ossia tensione nominale di un gradino superiore a quella necessaria, e guaina protettiva esterna).
- segregazione realizzata in campo tramite guaine isolanti aggiuntive, con tensione di isolamento nominale superiore alla tensione di esercizio dei circuiti di potenza, e di affidabile resistenza nel tempo.

#### 3.1) CABLAGGIO STRUTTURATO PER RETI "L.A.N."

##### GENERALITÀ

Il cablaggio strutturato va realizzato con tipologia fisica a stella tramite cavi UTP 4 cp. 24 AWG di cat. 6, (conforme norme EIA/TIA 568), connettori sia nelle postazioni che nei pannelli di permutazione di tipo RJ45 UTP CAT 6, tratte dai pannelli di permutazione alle prese non superiori ai 90m, patch cords ai pannelli di permutazione di lunghezza max 5m, patch cords dalle prese utente alle macchine di lunghezza max 5m. Va previsto un armadio di permutazione ogni 1000m<sup>2</sup> max di superficie.

Nell'installazione va fatta attenzione alla posa dei vari cavi, soprattutto per quanto riguarda l'inserimento degli stessi nei sistemi portacavi i quali non devono apporre impedimenti, al fine di non stirare i cavi stessi e di far decadere la categoria. Per questo motivo è obbligatoria l'installazione cavi con dinamometro, e forza di traino max 11 Kg.

Evitare passaggi con curve troppo strette e punti in cui l'isolante esterno si possa danneggiare. Nel cablaggio alle prese ed alle spine RJ45 fare attenzione a non superare i 25 mm di cavo sguainato e di questi i 13 mm disintrecciati per la crimpatura.

Alla fine dell'installazione è richiesta la certificazione dell'impianto con strumentazione CAT 6.

Il Sistema di Comunicazione in generale, ed il Cablaggio proposto nello specifico, dovranno supportare le norme e gli standard internazionali (come pure una ampia varietà di prodotti e protocolli di diverse case costruttrici), tra i quali ad esempio:

CEI EN 50173	ANSI FDDI
ISO/IEC 11801 – 2002	ANSI TPPMD
EIA/TIA 568B	ETS 300 175 (DECT)
ISO 8802-3 (Ethernet)	ATM 155Mbps
ISO 8802-5 (TokenRing)	100BaseTX (IEEE 802.3u)
ITU-T (CCITT) I.430 (ISDN)	1000 BaseT GIGABIT ETHERNET
IEEE 802.3 Z	1000 BaseTX GIGABIT ETHERNET

##### POSTAZIONE UTENTE

Il sistema di interconnessione dovrà essere di tipo modulare, costituito da inserti RJ45 in schema universale 568 A/B. Il connettore dovrà consentire la terminazione contemporanea degli 8 conduttori senza l'utilizzo di attrezzi di permutazione, e dovrà garantire un ciclo di inserzioni  $\geq 750$  (IEC/EN 60603-7).

Ciascuna postazione d'utente sarà quindi equipaggiata con prese RJ45 UTP di Cat. 6 montate su adattatori corrispondenti alla serie elettrica utilizzata. Essa si presenterà in modo univoco all'utilizzatore ed indipendente dal tipo di applicazione a cui può essere destinato ogni singolo frutto RJ45. L'inserto (frutto RJ45) impiegato deve essere identico a quello installato sul patch panel posizionati all'interno del rack 19". Ad ogni presa sarà attestato un distinto cavo a 4cp UTP di Cat. 6.

Le connessioni verranno effettuate, in modo tale che la lunghezza e la binatura delle coppie saranno controllate e definite da un sistema di gestione del cavo, parte integrante del connettore.

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

## PATCH PANEL

Il pannello di permutazione dovrà essere installato all'interno di ciascun armadio, per l'attestazione di cavi a 4cp UTP di Cat. 6 provenienti dalle postazioni d'utente e la sua relativa permutazione verso gli apparati. Il pannello avrà una struttura in lamiera metallica verniciata di spessore 10/10mm, parte frontale provvista di supporto per rack 19", altezza 1U da 16/24/32 prese RJ45 UTP di Cat. 6 dello stesso tipo di quelle utilizzate per la postazione utente.

I cavi saranno posati e fascettati nella parte posteriore del permutatore (sull'apposito supporto incluso) dividendoli a gruppi fino al raggiungimento del punto di attestazione, onde evitare che il cavo degradi le sue caratteristiche a causa di eccessive curvature.

Il permutatore sarà dotato di etichette identificative di ogni singola utenza, univoca per l'intero edificio. La stessa dicitura sarà riportata anche sui due estremi del cavo, e sul connettore installato sulla borchia d'utente.

A corredo dei permutatori dovranno essere forniti dei pannelli guida permutate std 19", per il corretto posizionamento delle relative bretelle necessarie all'attestazione dei cavi all'apparato attivo o ad altra tratta di cavo secondo la configurazione di apparecchi/apparati da attivare.

Il pannello guida permutate sarà realizzato in lamiera metallica verniciata, adatto per essere installato su struttura rack 19", altezza 1U nonchè completo di un minimo di quattro occhielli guida cavi. Verrà installato parallelamente al permutatore per il corretto posizionamento delle bretelle di raccordo.

## CORDONI DI PERMUTAZIONE

I cordoni di permutazione dovranno essere adeguati alla frequenza di 250 Mhz, con caratteristiche identiche a quelle del cablaggio orizzontale. Sono state previste misure differenti di patch-cord:

- lato utente da 1/1,5/3/5 mt RJ 45/RJ45.
- lato patch panel 1,5 mt RJ 45/RJ 45.

A complemento della Postazione d'Utente, il collegamento tra le prese poste sulla borchia ed il terminale d'utente, sarà costituito da bretelle di raccordo (Patch Cord) di lunghezza non superiore a metri 5.

La bretella sarà costituita da un cavo flessibile a 4cp UTP di Categoria 6 con conduttori in rame aventi impedenza caratteristica di 100Ω, dotate alle due estremità di connettori RJ45 di Cat. 6 connettorizzati su tutte le 4cp.

## ARMADIO DI DISTRIBUZIONE

Ogni armadio di permutazione dovrà essere realizzato adottando carpenterie in materiale metallico con dimensione a moduli rack, con portella esterna munita di serratura a chiave e oblò in vetro, dovrà prevedere, sempre, uno o più pannelli con prese di alimentazione ed con interruttore luminoso, che verranno inserite al suo interno, ripiani fissi in previsione delle apparecchiature attive da inserire e accessori di completamento del quadro come pannelli ciechi e di aerazione.

## ETICHETTATURA

Tutti i link devono essere muniti della medesima etichetta ad entrambe le estremità. L'etichetta è costituita da un progressivo numerico e univoco, secondo le regole che seguono.

Sulle etichette sopra citate, verrà inserito per ogni permutatore una numerazione dedicata progressiva da 01 a 99, univoca all'interno di ogni singolo nodo di concentrazione. Tale dicitura sarà riportata sia sul libro delle permutazioni che sul layout degli armadi. Oltre a tale dicitura per ogni striscia si provvederà ad identificare ogni singola coppia (lato dorsale) o gruppi di 2, 3 o 4cp in funzione del tipo di servizio trasportato.

Analogamente ai permutatori, i singoli cavi che vi verranno attestati, saranno corredati di una etichetta indelebile che identificherà i due punti di attestazione del cavo stesso

I cavi saranno posati e fascettati nella parte posteriore del permutatore dividendoli a gruppi fino al raggiungimento del punto di attestazione, onde evitare che il cavo degradi le sue caratteristiche a causa di eccessive curvature. A tal fine i permutatori sono provvisti di tutta una serie di barrette di sostegno/ancoraggio dei cavi stessi.

### **CAVO UTP CAT. 6 1000Mbit/s**

Cavo UTP per distribuzione rete dati a 4 coppie twistate, categoria 6 nel rispetto delle normative per installazione ed applicazione di reti dati con cablaggio strutturato di cat. 6 (1000Mbit/s).

### **SWITCH**

Switch 24 o 48 porte 10/100/1000 con moduli integrati per il collegamento di due connessioni in fibra ottica Gigabit. Ogni apparato di rete deve offrire sicurezza di accesso, prioritizzazione del traffico e funzionalità di monitoraggio del traffico. Inoltre ogni apparato deve essere stackable. L'Installazione deve essere a rack standard EIA da 19" per telecomunicazioni (minuteria accessoria inclusa). Infine la garanzia deve essere a vita: finché l'utente dispone del prodotto, sostituzione anticipata entro il giorno lavorativo successivo.

## **3.2) IMPIANTO FISSO DI RIVELAZIONE E SEGNALAZIONE AUTOMATICA DI INCENDIO**

### **CENTRALE RIVELAZIONE INCENDI**

Fornitura e posa in opera di Centrale di rivelazione incendio indirizzata. Dotata di 2 Loop di rivelazione. Ogni Loop di rivelazione può gestire: 199 rivelatori e 99 moduli. 2 Bus seriali RS485 per il collegamento di dispositivi di espansione, fino a 16 dispositivi scelti tra: pannelli di ripetizione e/o dispositivi di telecomunicazione. La centrale TSA1 può far parte di una rete di centrali Tecnofire. La centrale gestisce 300 Zone di rivelazione incendio o tecniche, e 100 Zone di rivelazione virtuali. Gestioni automatizzate: 100 piani di allarme, 32 fasce orarie, 200 formule, test ciclico server e calendario quadriennale personalizzabile o perpetuo. Gestione evoluta con logica adattativa, determinata dall'applicazione di formule algebriche, che relazionano dinamicamente gli stati funzionali dei dispositivi del sistema. La centrale è dotata di 4 uscite di segnalazione specializzate e di 6 uscite di segnalazione liberamente programmabili. Sezione TLC: Vettore di telecomunicazione IP, 4 canali di comunicazione: Local Server, Remote Server, Tecnoserver, Call back, 8 comunicatori telefonici per la notifica di eventi, recapiti 2 indirizzi IP per ogni comunicatore, 5 protocolli di comunicazione, 15 categorie di eventi trasmissibili. Modalità di funzionamento impianto presidiato. Interfaccia utente: display a colori 4.3", tastiera di programmazione e gestione, 16 Led di segnalazione, sintesi vocale e Buzzer di segnalazione acustica multifunzionale. Porta USB. Gestione stampante seriale. Completa gestione RSC® del Sistema: programmazione, telegestione e controllo. Alimentatore switching modulare 5A. Alloggiamento batteria: 2 x 12V-12Ah. Armadio in alluminio e acciaio. Grado di protezione IP3x. Dimensioni (L x A x P) 441 x 347 x 149mm. Centrale conforme EN 54-2: 1997+ A1:2006 - EN 54-4: 1997+ A2:2006. Certificato di omologazione 0051-CPR-0389. Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere per la fornitura e posa del cavo di collegamento, tubazione e/o canalina secondo le indicazioni di progetto ed ogni onere ed accessorio per fornire il lavoro funzionante e finito a regola d'arte. Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFA2-596 o equivalente.

### **COMBINATORE TELEFONICO PSTN E GSM/4G CERTIFICATO EN54-21**

Fornitura e posa in opera di Combinatore telefonico PSTN, approvato per l'utilizzo in abbinamento ai Sistemi di rilevazione incendio TFAXFIRE. Vettore telefonico integrato PSTN. Vettori telefonici opzionali: GSM-GPRS. 8 comunicatori/canali per la notifica telefonica di eventi, 1 comunicatore/canale CALL BACK dedicato al collegamento con il centro di gestione. Eventi trasmissibili 33 categorie. Eventi zona trasmissibili 5 tipologie. 2 recapiti telefonici o indirizzi IP per ogni comunicatore. 29 protocolli di comunicazione, funzionali ai vettori di notifica telefonica. Formati di trasmissione: Vocale, SMS, Ring, DTMF, Dati. Sicurezza: comunicazioni crittografate, crittografia supportata AES a 128Bit, programmazione passphrase indipendente per ogni comunicatore. Funzioni di diagnosi automatica: vettori di comunicazione, alimentazione, batteria, colloquio seriale. 6 Led di segnalazione stati di funzionamento. Uscita guasto. Completa gestione RSC® del dispositivo: programmazione, telegestione e controllo di tutti i parametri di funzionamento. Memoria Flash integrata per la personalizzazione del vocabolario, gestibile da un personal computer come disco esterno, tramite interfaccia USB. Collegamento Bus RS485. Dispositivo indirizzato. Contenitore metallico. Grado di protezione IP30. Alloggiamento batteria: una da 12V-7Ah. Dimensioni (L x A x P) 315 x 255 x 82mm. Colore nero. EN 54-21: 2006. Certificato di omologazione 0051-CPR-0454. Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere per la fornitura e posa del cavo di collegamento, tubazione e/o canalina secondo le indicazioni di progetto ed ogni onere ed accessorio per fornire il lavoro funzionante e finito a regola d'arte. Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFCOM. o equivalente.

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

Fornitura e posa in opera di Modulo di espansione GSM-4G per Combinatore telefonico TFCOM. 16 protocolli di comunicazione, per i vettori GSM-4G. 5 protocolli di Backup al vettore PSTN. Formati di trasmissione: Vocale, SMS, Ring, DT MF, Dati. Sicurezza: comunicazioni crittografate, crittografia supportata AES a 128Bit, programmazione passphrase indipendente per ogni comunicatore. Classificazione dei mezzi di notifica telefonica in funzione del protocollo di comunicazione utilizzato, vettore GSM: Classe ATE2, Vettore 4G: Classe ATE4. Controllo in modalità on demand del credito telefonico per SIM prepagate. Montaggio ad innesto su scheda TFCOM. Contenitore ABS V0. Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere per la fornitura e posa del cavo di collegamento, tubazione e/o canalina secondo le indicazioni di progetto ed ogni onere ed accessorio per fornire il lavoro funzionante e finito a regola d'arte. Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFESP-4G o equivalente.

### **ALIMENTATORE SUPPLEMENTARE**

Fornitura e posa in opera di Gruppo di alimentazione supplementare indirizzato per sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio per edifici. Tensione nominale di alimentazione 230V AC. Dati nominali di uscita: tensione nominale 28V DC corrente massima 5A. Il gruppo fornisce 3 uscite indipendenti e protette per l'alimentazione di utenze esterne, ogni uscita eroga una corrente massima di 1,1A. Funzioni automatiche di test e sgancio batterie per scarica profonda. Pannello di controllo frontale con 6 Led di segnalazione di stato funzionale gruppo. Uscita di segnalazione Guasto: relè a scambio libero. Alloggiamento batterie tampone: 2 da 12V 17Ah. Completa gestione RSC® del dispositivo: programmazione, telegestione e controllo di tutti i parametri di funzionamento. Separatore di linea con doppio isolatore. Collegamento su LOOP. Protocollo di comunicazione proprietario ad alta velocità Fire-Speed. Temperatura di funzionamento: -5°C +40°C. Grado di protezione IP30. Contenitore metallico. Dimensioni (L x A x P) 320 x 365 x 170mm. Colore nero. EN 54-4:1997 + A1:2002 + A2:2006 - EN 54-17:2005. - EN12101-10. Certificato di omologazione 0051 CPR – 0432. Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere per la fornitura e posa del cavo di collegamento, tubazione e/o canalina secondo le indicazioni di progetto ed ogni onere ed accessorio per fornire il lavoro funzionante e finito a regola d'arte. Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFPS-5. o equivalente.

### **RIVELATORE DI FUMO**

fumo. Il funzionamento del Rivelatore è supervisionato da un microprocessore, l'algoritmo di rilevazione garantisce la massima precisione di analisi densometrica dei fumi catturati dalla camera ottica. L'algoritmo di controllo automatico di guadagno è in grado di compensare dinamicamente la perdita di sensibilità, dovuta al deposito di impurità all'interno della camera di analisi. L'eventuale deterioramento della capacità di rilevazione causato dalle impurità viene segnalato alla centrale, che notifica la necessità di un intervento di manutenzione. Funzioni programmabili: 3 livelli di sensibilità, segnalazione ottica di colloquio escludibile. Dotato di attuatore per test elettrico funzionale. Completa gestione RSC® del dispositivo: programmazione, telegestione e controllo di tutti i parametri di funzionamento. Due Led di segnalazione con visibilità a 360°. Separatore di linea con doppio isolatore. Collegamento su LOOP. Protocollo di comunicazione proprietario ad alta velocità Fire-Speed. Montaggio su base universale TFBASE01. Grado di protezione IP22. Contenitore ABS V0. Ingombro (D x A) 100 x 52mm. (Base di montaggio non compresa). Colore bianco. EN 54-7:2000 + A1:2002 + A2:2006 - EN 54-17:2005. Certificato di omologazione 1293 CPR – 0424. Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere per la fornitura e posa del cavo di collegamento, tubazione e/o canalina secondo le indicazioni di progetto ed ogni onere ed accessorio per fornire il lavoro funzionante e finito a regola d'arte. Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFDA-S1 o equivalente.

Fornitura e posa in opera di Base di montaggio universale per sensori/sirene indirizzati. Dotata di uscita per ripetitori remoti di allarme. Montaggio a vista. Calotta trasparente di protezione utilizzabile in fase di montaggio per evitare l'eventuale verniciatura accidentale dei contatti. Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere per la fornitura e posa del cavo di collegamento, tubazione e/o canalina secondo le indicazioni di progetto ed ogni onere ed accessorio per fornire il lavoro funzionante e finito a regola d'arte. Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFBASE01 o equivalente.

### **PULSANTE MANUALE**

Fornitura e posa in opera di Pulsante indirizzato di tipo ripristinabile per la segnalazione manuale di incendio. Completa gestione RSC® del dispositivo: programmazione, telegestione e controllo di tutti i parametri di funzionamento. Separatore di linea con doppio isolatore. Collegamento su LOOP. Protocollo di comunicazione proprietario ad alta velocità Fire-Speed. Grado di protezione IP44. Contenitore ABS V0. Accessori in dotazione - Chiave di ripristino pulsante. Dimensioni (L x A x P) 93 x 88 x 73 mm. Colore rosso. EN 54-11:2001+A1:2005 - EN 54-17:2005. Certificato di omologazione 1293 CPR – 0662. Nel

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

prezzo si intende compreso e compensato l'onere per la fornitura e posa del cavo di collegamento, tubazione e/o canalina secondo le indicazioni di progetto ed ogni onere ed accessorio per fornire il lavoro funzionante e finito a regola d'arte. Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFCP o equivalente.

### PANNELLO DI ALLARME OTTICO-ACUSTICO

Fornitura e posa in opera di Avvisatore ottico-acustico per segnalazione allarme incendio, VAD categoria O (Open class). Copertura ottica O-4,6-2. Volume 18m3. Pressione acustica 101dB(A) @ 1m. Tipo B per esterni. Dispositivo indirizzato composto da 2 unità fisiche/logiche supervisionate, doppio ID per duplicazione funzionale. Funzioni programmabili: 6 criteri di funzionamento. 64 modalità di suono. Regolazione volume 4 livelli. Segnalazione ottica sincronizzata. Lampeggiante e/o componente acustica escludibili. Ritardo e tempo di attivazione programmabili, attuazione assoggettabile a formula algebrica. Gestione evoluta con logica adattativa, determinata dall'applicazione di formule algebriche, che relazionano dinamicamente gli stati funzionali dei dispositivi del sistema. Completa gestione RSC® del dispositivo: programmazione, telegestione e controllo dei parametri di funzionamento. Collegamento su Loop. Separatore di linea con doppio isolatore. Montaggio su base universale TFBASE01. Grado di protezione IP33C. Temperatura operativa -25°C...+70°C. Contenitore PC-ABS V0. Colore diffusore ottico bianco. Ingombro (D x A) 120 x 65mm. EN 54-3:2001 + A1:2002 + A2:2006 - EN 54-23:2010 - EN 54-17:2005. Certificato di omologazione: 1293-CPR-0825 Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere per la fornitura e posa del cavo di collegamento, tubazione e/o canalina secondo le indicazioni di progetto ed ogni onere ed accessorio per fornire il lavoro funzionante e finito a regola d'arte. Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFIES02 o equivalente.

Fornitura e posa in opera di Base di montaggio universale per sensori/sirene indirizzati. Dotata di uscita per ripetitori remoti di allarme. Montaggio a vista. Calotta trasparente di protezione utilizzabile in fase di montaggio per evitare l'eventuale verniciatura accidentale dei contatti. Nel prezzo si intende compreso e compensato l'onere per la fornitura e posa del cavo di collegamento, tubazione e/o canalina secondo le indicazioni di progetto ed ogni onere ed accessorio per fornire il lavoro funzionante e finito a regola d'arte. Tipo Tecnofire By Tecnoalarm TFBASE01 o equivalente.

Fornitura ed installazione di Cartello indicatore "ALLARME INCENDIO" in plexiglass applicabile sulle sirene TFIS01. Montaggio semplice e veloce senza la necessità di praticare fori sulla parete. Dotato di scritta "ALLARME INCENDIO" e di simbolo unificato sirena di allarme. Dimensione visibile 12x23 cm. Tipo Tecnofire by Tecnoalarm TFIS01-PLEXI o equivalente.

## IMPIANTO FOTOVOLTAICO

### CAMPO FOTOVOLTAICO

- Moduli fotovoltaici in silicio monocristallino**

Caratteristiche prestazionali dei moduli fotovoltaici:

- Silicio monocristallino PERC
- Efficienza non inferiore a 20 %
- Potenza di picco non inferiore a 410 Wp/cad
- Tolleranza potenza nominale non oltre - 1%, senza alcun limite in aumento
- Presenza di un diodo di blocco e by-pass a bordo modulo ogni 20 celle massimo
- Sovraccarico meccanico non inferiore a 4000 Pa
- Conformità normative **IEC 61215:2016 e IEC 61730-1:2016 e IEC 61730-2:2016**, ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001, OHSAS 18001
- Garanzia su difetti di fabbricazione non inferiore a 20 anni
- Garanzia di produzione con decadimento lineare per 25 anni

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

- Numero di matricola leggibile a pannello installato
- Pannello certificato in classe 1 di reazione al fuoco ai sensi della UNI 9177 (Soluzione B)
- Scatola di giunzione con grado di protezione non inferiore ad IP67, e connettori rapidi sui cavi preferibilmente del tipo MC4
- Il modulo sarà conforme con lo standard IEC 61701:2012: Test sulla corrosione da contatto salino per una elevate resistenza alla corrosione del sale e dell'umidità

- **Ottimizzatori lato DC**

Caratteristiche degli ottimizzatori di potenza per applicazioni fotovoltaiche:

- Ottimizzatore di potenza per i collegamenti di una coppia di moduli fotovoltaici
- Implementazione a bordo ottimizzatore della funzione di MPPT per l'installazione in combinazione con inverter a tensione CC costante
- Potenza CC nominale in ingresso non inferiore a 850W o 440W
- Massima tensione ammessa dell'impianto 1000 Vcc
- Massima efficienza 99,5% ed efficienza ponderata 98,6%
- Sicurezza antincendio VDE-AR-E 2100-712:2013-05 e conformità direttiva EMC
- Tensione di sicurezza in uscita per ottimizzatore di potenza 1 Vcc grazie alla funzione integrata all'interno del dispositivo che limita il valore di tensione in caso di azionamento dei dispositivi di sgancio di emergenza
- Connettore di ingresso e connettore di uscita MC4
- Lunghezza del cavo di uscita > 1,5 m per facilitare la creazione delle stringhe
- Intervallo di temperatura operativo almeno da -20 a +75 °C
- Classe di protezione almeno IP65 per installazione in esterno
- Garantiti almeno 20 anni

- **Struttura di fissaggio ed ancoraggio dei pannelli alla struttura rialzata in copertura**

Caratteristiche struttura di sostegno moduli:

- Struttura in alluminio anodizzato con trattamento superficiale per esterno ancorata a profili metallici predisposti allo scopo per inclinazione del modulo di almeno 5-10°
- Viteria in acciaio inox AISI 316
- Installare le staffe ed i profili di sostegno dei moduli in modo da evitare ristagni e da garantire il deflusso delle acque piovane
- Consegnare di relazione di calcolo e verifica strutturale di stabilità e resistenza contro le azioni statiche e le azioni dinamiche (sovraffatto neve, spinta del vento da ogni direzione, ecc.). E' accettata anche una relazione tipo (o certificazione) prodotta dal costruttore su un sistema di

ancoraggio provato, allegando però anche una dichiarazione dell'installatore sul rispetto delle specifiche e prescrizioni considerate nella suddetta relazione di calcolo fornita dal costruttore del sistema di ancoraggio

- Indicazioni sulle certificazioni e/o garanzia sulla indeformabilità e durata della struttura (durata in anni)
- Proposta e verifica del sistema di fissaggio della struttura alla copertura, con approvazione dal Concedente prima di procedere all'installazione
- Consegnna al termine dei lavori delle specifiche tecniche del sistema di ancoraggio utilizzato
- **Sistema di zavorre per fissaggio ed ancoraggio dei pannelli alla copertura piana**

Caratteristiche sistema:

- Applicazione: Qualsiasi tipologia di tetto piano con pendenza max 5°; a terra, su terreni battuti con materiale inerte o pavimentazioni.
- Inclinazione dei moduli: 10°
- Peso zavorra: da definire, con variazione fra 22 e 33 kg
- Orientamento di montaggio del modulo: Orizzontale
- Classe di esposizione: XC4 se non altrimenti specificato.
- Classe di resistenza minima: C32/40.
- Contenuto di cemento minimo: 340 Kg/m3.
- Classe di resistenza al fuoco C A1 (decreto del ministro dell'interno del 14 genn. 1985).
- Profondità massima di penetrazione all'acqua (H<sub>2</sub>O) sotto pressione (500kPa): 15mm.
- Profondità media di penetrazione all'acqua (H<sub>2</sub>O) sotto pressione (500kPa): 10mm.
- Determinazione forza di strappo/tenuta (pullout) di tassello M8 inglobato in CLS zavorra per trazione diretta di barra filettata M8 avvitata in esso.
- Minima resistenza della prova con trazione a 15 KN (1530 Kg) senza alcun sfilamento del tassello inserito nella zavorra.
- Tolleranza peso: ±5%.

I sistema crea un reticolo composto di zavorre e moduli fotovoltaici concatenati fra loro, rendendo le file solidali tra di loro. Questo garantisce un'elevata tenuta al vento come confermato dalle meticolose verifiche con simulatori di fluidodinamica e di carichi strutturali di snervamento, conseguendo ottimi risultati di tenuta al vento. Tutto questo a fronte di pesi kg/mq ridotti. Nel suo complesso, il sistema di zavorre più moduli, riporta un carico in copertura di circa 15-20 kg/mq.

Adatto a qualsiasi tipo di modulo con cornice di cui è prevista la posa orizzontale con inclinazione 5°, 10°, 15°, 20° e 30°. Inoltre per l'inclinazione 10° gradi è disponibile anche la soluzione per posa dei moduli

fotoovoltaici in verticale

- **Distribuzione cavi, connessioni per la realizzazione delle stringhe fino agli inverter**

Caratteristiche minime richieste:

- Cavi fissati sotto i pannelli tramite fascette metalliche nei tratti di connessione tra un modulo e l'altro, ed inserimento cavi entro passerella a filo metallico con coperchio oppure entro guaina armata pesante, posate in appoggio alla copertura (si rimanda ai vari particolari installativi presenti all'interno degli elaborati grafici allegati)
- Lato CC verranno utilizzati cavi solari del tipo H1Z2Z2-K. Tale cavo risulta LSZH ed inoltre è conforme ai requisiti previsti dal Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11) e classificato come "Eca" e risulta conforme alla Norma CEI 20-91, di colore rosso per il polo positivo, e di colore nero per il polo negativo
- Protezione del suddetto cavo dalla radiazione solare diretta in qualsiasi punto esposto al sole mediante sistemi di contenimento come precedentemente indicati
- Sezione minima cavi per il collegamento dei pannelli della stringa non inferiore a 6 mmq
- Utilizzare connettori resistenti ai raggi UV
- Utilizzare connettori con grado di protezione minimo IP65
- Utilizzare connettori con sistema di sicurezza Anti-sgancio
- Utilizzare connettori di Classe II
- Tutti i connettori presenti in copertura (compresi quelli facenti parte del modulo fotovoltaico) devono essere ancorati in maniera fissa alla struttura
- Caduta di tensione massima ammessa sui cavi in corrente continua non superiore a 1,5 %

- **Connessioni di messa a terra e di equipotenzialità delle strutture metalliche, masse e masse estranee**

Caratteristiche minime richieste:

- Connessione affidabile realizzata esclusivamente tramite connettori a compressione
- Utilizzo di cavo tipo FS17 di colore giallo-verde con sezione non inferiore a 16 mmq conforme ai requisiti previsti dal CPR UE 305/11 e classificato come "Cca-s3,d1,a3"
- Connessione di ogni elemento strutturale continuo in almeno 2 punti
- Connessione equipotenziale tra elementi strutturali non metallicamente continui tramite cavo FS17 di colore giallo-verde con sezione di 16mmq.
- Cavo FS17 di colore giallo-verde con sezione da 16mmq fino ad ogni scaricatore (SPD) sia in corrente continua che in corrente alternata.
- Connessione equipotenziale con gli elementi della copertura (esempio, lattonerie, camini,

ecc.) tramite cavo FS17 di colore giallo-verde con sezione da 16mmq.

- Collettore equipotenziale da realizzare in barra di rame elettrolitico, preforata e prefilettata, fissata a parete tramite isolatori in prossimità degli inverter fotovoltaici e/o del quadro fotovoltaico.

### **IMPIANTO ELETTRICO (INVERTER – QUADRO FOTOVOLTAICO)**

- **Inverter ad elementi modulari per la conversione dell'energia prodotta da Corrente Continua a Corrente Alternata**

Caratteristiche minime inverter:

- Inverter modulare da 66,6kW
- Inverter modulare da 7kW
- Idonei per il funzionamento con ottimizzatori di potenza lato CC, e tali da poter garantire lo spegnimento degli ottimizzatori lato DC, una volta che viene tolta la tensione lato CA all'inverter (limitazione tensione cc ad intervento sgancio lato CA)
- Efficienza europea non inferiore a 98%
- Senza trasformatore integrato
- Grado di protezione non inferiore ad IP65 per ambienti interni e/o esterni
- Protezione dall'immissione della componente continua in rete integrata
- Garanzia su difetti di fabbricazione non inferiore 12 anni
- Possibilità di estensione della garanzia a 20 anni, con offerta indicata nel preventivo come costo opzionale da accettare
- Interruttore di Sicurezza lato CC, scaricatori di sovratensioni e fusibili di protezioni integrati
- Protezione da sovratensioni integrata per il bus RS485 per una maggiore resistenza alle scariche atmosferiche
- Raffreddamento attivo con ventola (sostituibile dall'utente)
- Monitoraggio integrato a livello di singolo ottimizzatore di potenza con rete Ethernet o GSM opzionale
- Interfaccia RS485 per creare la rete di comunicazione e monitoraggio con altri inverter (architettura master-slave con sistema di monitoraggio)
- Protezione dalla polarità inversa, rilevamento dell'isolamento per guasto di terra e protezione anti islanding integrate
- Fattore di potenza in uscita lato CA configurabile
- Conformità alla CEI 0-16 Aprile 2019 e all'allegato A70 di Terna e Delibera AEEG 84/2012/R/EEL per impianti connessi alla rete di distribuzione MT, completo di Dichiarazione

sostitutiva di atto di notorietà emessa dal costruttore dell'inverter per il rispetto delle sopracitate normative.

- **Sistema di supervisione e monitoraggio**

Il sistema di supervisione e monitoraggio deve essere composto almeno dai seguenti elementi:

- Gateway di comunicazione per acquisizione dei dati dagli inverter e dai sensori ambientali in campo, con comunicazione via IP verso la rete dati aziendale. Il Gateway dovrà avere inoltre un'interfaccia per controllare la potenza in uscita degli inverter.
- Sensore di irraggiamento composto da una cella solare ad elevate prestazioni in grado di misurare i livelli di irraggiamento negli impianti fotovoltaici. Il segnale di uscita del sensore di irraggiamento dovrà coprire un intervallo da 0 a 1000W/m<sup>2</sup>.
- Sensore di temperatura ambientale per la misura della temperatura sull'area dell'impianto fotovoltaico. Il segnale del sensore dovrà coprire un intervallo da -40°C a +90°C.
- Sensore di temperatura del modulo fotovoltaico per la misura della temperatura sul retro del pannello fotovoltaico. Il segnale del sensore dovrà coprire un intervallo da -40°C a +90°C.
- Il sistema di monitoraggio deve essere in grado di acquisire i dati di ogni singolo inverter ed ottimizzatore di potenza
- Il cloud di supervisione deve rendere possibile la visualizzazione e memorizzazione, almeno dei seguenti dati:
  - Dati in tempo reale a selezione libera con possibilità di generazione di grafici, delle grandezze misurate
  - Potenza generata istantanea dall'intero impianto, da ogni singolo inverter e da ogni singolo ottimizzatore di potenza lato DC
  - Energia prodotta con visualizzazione giorno corrente e precedente, mese corrente e precedente, per almeno 250gg naturali con periodo di archiviazioni di 15min
  - Temperatura ambiente da sonda di temperatura ambientale
  - Temperatura sui pannelli da sonda di temperatura a contatto
  - Irraggiamento solare tramite sonda campione
  - Possibilità di estrapolazione di grafici con i dati storici, e possibilità di estrapolazione dei dati in formati standardizzati (es. Xml o Csv)
- E' compresa la programmazione e messa in servizio di tutto il sistema di supervisione, compreso un corso di istruzione teorico/pratico per gli addetti alla gestione dei sistemi, tenuto da personale tecnico specializzato della durata non inferiore a 1 ora da tenersi per le

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

persone che la stazione appaltante indicherà preventivamente, senza limite di numero.

- **Quadro di parallelo lato CA (Q.FV.)**

Caratteristiche minime richieste per quadro di parallelo degli inverter lato CA:

- Utilizzare differenziali di tipo "A" selettivi ove segnalato
- Grado di protezione non inferiore ad IPXXB
- Installare un interruttore magnetotermico differenziale di tipo "A" per la connessione alla rete CA di ciascun inverter
- Installare scaricatori lato corrente alternata di classe II con relativi fusibili di protezione se necessari, della stessa marca degli scaricatori dell'impianto elettrico, per il relativo coordinamento delle protezioni da scariche atmosferiche
- Interruttori magnetotermici differenziali dedicati per i circuiti di alimentazione ausiliari
- Realizzazione di circuito segnalazione guasto all'impianto fotovoltaico con segnalazione ottica acustica tacitabile
- Predisposizione di contatti di scattato interruttore ed intervento scaricatore per segnalazione al sistema di monitoraggio e/o sistema di allarme ottico-acustico
- Possibilità di ampliamenti futuri con congruo spazio disponibile (almeno 30%)
- Completo di dispositivo di interfaccia "DDI" comandato da relè per protezione di interfaccia "PI" conforme alla norma CEI 0-16 Aprile 2019
- Comprensivo di modulo GSM per teledistacco impianto fotovoltaico conforme alla delibera 421/2014/R/EEL e alla CEI 0-16 V3 Aprile 2019 e relativo allegato M
- Completo di dispositivo di controllo del sistema di sgancio dell'interruttore generale (controllo del collegamento del pulsante e della bobina di apertura) per togliere tensione all'impianto fotovoltaico in caso di pressione del comando di emergenza per i VVF
- Completo di gateway e sensori di monitoraggio, se non installati in esterno
- Completo di circuito di sgancio del DDI con raccolta degli stati dal QMT, come prescritto dalla norma CEI 0-16 Aprile 2019 (per dettagli si rimanda allo schema allegato).

- **Allestimento impianto elettrico zona inverter**

Caratteristiche minime richieste:

Realizzazione dell'impianto elettrico all'interno ed all'esterno del locale tecnico consistente in:

- Installazione di cassetta di contenimento contatore energia prodotta
- Installazione di idonea tettoia di protezione degli inverter dagli agenti atmosferici (per dettagli si rimanda alla planimetria ed al computo metrico allegati)
- Realizzazione di interconnessione con impianto di terra dello stabilimento tramite

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

conduttore di protezione da 16 mmq

- Realizzazione di collettore di terra equipotenziale costituito da piatto in rame installato a circa 10-15 cm di altezza
- Affissione cartellonistica di segnalazione ed avvertimento
- Affissione schema elettrico a parete
- Installazione degli apparati per segnalazione ottica e acustica di guasto all'esterno del locale inverter, in zona di passaggio e/o presidiata (reception)
- Comprese forature delle pareti del locale tecnico verso il campo fotovoltaico e ripristino impermeabilizzazione
- Utilizzo di cavo lato CA di idonea sezione per alimentare ogni singolo inverter fotovoltaico e per l'alimentazione generale della sezione d'impianto fotovoltaico, utilizzando cavo conforme ai requisiti previsti dal CPR UE 305/11 idoneo per posa da esterno
- Distribuzione dei cavi tra inverter, contatore di energia prodotta e quadri elettrici entro canale in acciaio zincato a caldo con coperchio e separatore di sezione pari ad almeno il 50% in più dello spazio occupato dai cavi.

**• Dotazioni per il rispetto della NOTA DEL MIN. INTERNO DEL 07/02/2012 N.1234 E CIRCOLARE VVF N.6334 DEL 04/05/2012**

L'appalto comprende la fornitura e gestione di tutte le seguenti prescrizioni aggiuntive:

- Dispositivo di comando di emergenza costituito da pulsante con vetro a rompere da installare all'esterno dell'edificio in posizione chiaramente segnalata e facilmente accessibile anche in caso di incendio (a parete esterna degli uffici), che agisce sull'interruttore generale del quadro fotovoltaico
- Ogni componente del campo fotovoltaico (generatore fotovoltaico) in corrente continua deve essere installato al di fuori di compartimenti antincendio e/o zone con rischio di esplosione
- Rispettare le distanze di installazione di moduli fotovoltaici ed inverter da eventuali evacuatori di fumo e/o lucernai e/o compartimentazioni verticali dell'edificio (almeno 1 m in ogni direzione)
- Utilizzare guaina intumescente per esterno, per ricopertura della passerella metallica in corrispondenza degli attraversamenti delle compartimentazioni REI dell'edificio. Tale guaina dovrà essere idonea per ambienti umidi, resistere agli agenti atmosferici, dotata di rivestimento antincendio REI120 per prevenire la propagazione dell'incendio attraverso i cavi e i sistemi di canalizzazione
- Affiggere la segnaletica di sicurezza (resistente ai raggi UV) costituita da cartellonistica riportante: "ATTENZIONE: IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN TENSIONE DURANTE LE ORE DIURNE (..... Volt)". La segnaletica deve essere affissa ogni 10 m lungo le condutture. Nel caso di impianti fv sui fabbricati la segnaletica va affissa in corrispondenza di tutti i vanchi di accesso al fabbricato dall'esterno.

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

- Consegnare ulteriore copia in originale della Dichiarazione di Conformità alla regola dell'arte dell'impianto elettrico/fotovoltaico (secondo DM 37/08) per la consegna ai Vigili del Fuoco.

## 4) DOCUMENTAZIONE DA RILASCIARE AL TERMINE DEI LAVORI (A CURA DELLA DITTA APPALTATRICE)

La seguente documentazione dovrà essere fornita in maniera completa e perfettamente leggibile e decifrabile, redatti utilizzando formati della carta, unità di misura, simboli letterali, terminologia e segni grafici unificati. **Devono essere consegnati i file formato word, excel, autocad modificabili.**

**Tale documentazione dovrà essere disponibile e consegnata al committente, se non diversamente specificato entro e non oltre 20gg dalla richiesta ufficiale. Le documentazioni devono avere un grado di dettaglio sufficiente a insindacabile giudizio della D.L: e del committente. In caso contrario vanno adeguate e aggiornate senza costi aggiuntivi. Nel caso vengano eseguiti lavori successivamente alla consegna dei documenti gli stessi dovranno essere ulteriormente aggiornati senza ulteriori richieste economiche.**

### 4.1) DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' ALLA REGOLA DELL'ARTE:

Al termine dei lavori la ditta Appaltatrice è tenuta al rilascio della "dichiarazione di conformità alla regola dell'arte" per gli impianti elettrici realizzati, soggetti al DM 37/08, da redigersi secondo il modello apposito, con firma del titolare (e della figura avente i requisiti tecnico-professionali richiesti), e completa degli allegati obbligatori da redigere anche in presenza del progetto, quali:

- copia del certificato dei requisiti tecnico-professionali della ditta installatrice
- relazione con tipologia dei materiali utilizzati
- riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti

Tale dichiarazione dovrà essere redatta in n° 7 copie originali, per ogni singolo impianto.

### 4.2) DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' DEI QUADRI ELETTRICI:

Al termine dei lavori la ditta Appaltatrice è tenuta al rilascio della "dichiarazione di conformità delle apparecchiature assieme (quadri elettrici)", soggetti ed in conformità alla Norma CEI 61439, da redigersi secondo la giusta modulistica e completa degli allegati, quali:

- Schema aggiornato del quadro elettrico riportante sezioni e numerazione di cablaggio, caratteristiche e articoli dei componenti installati, descrizione e rappresentazione dettagliata della carpenteria;
- Dichiarazione di conformità su idonea modulistica e con riferimento alle Norme di applicazione;
- Certificato di collaudo su idonea modulistica e con riferimento alle Norme di applicazione;
- Documentazione di accompagnamento su idonea modulistica e con riferimento alle Norme di applicazione, (qualora richiesti), relativamente a:
- Calcolo di tenuta al cortocircuito delle sbarre e carpenteria
- Verifica dei limiti di sovratemperatura interna
- Verbale con i risultati delle prove strumentali
- Ogni altro documento che ne attesti la rispondenza alla regola dell'arte
- dichiarazione di conformità alla direttiva 93/68/CEE (marcatura "CE"), compreso in allegato il fascicolo tecnico

### **4.3) DOCUMENTAZIONE DI CONFORMITA' ALLA REGOLA DELL'ARTE DELLE VARIE APPARECCHIATURE:**

Al termine dei lavori la ditta Appaltatrice è tenuta al rilascio di tutta la documentazione tecnica delle apparecchiature più importanti, come:

- certificazioni di enti e laboratori di prova
- dichiarazione di conformità
- marcatura CE
- manuale d'uso e manutenzione
- ulteriori documenti e/o prescrizioni del costruttore

La suddetta documentazione dovrà immancabilmente essere consegnata in originale per:

- UPS
- Soccorritori
- Centrali di comando o segnalazione
- Inverter
- Apparecchi di illuminazione
- Qualsiasi altra apparecchiatura e componente complessi per uso e manutenzione

### **4.4) DICHIARAZIONI DI CONFORMITA' E CERTIFICAZIONI IMPIANTI SPECIALI:**

#### **4.5) SOCCORATORI E UPS**

I dispositivi a batteria quali UPS e soccorritori sono individuati a progetto mediante indicazione di marca e modello.

Precedentemente all'ordine del materiale va richiesta conferma alla D.L. per verificare che non siano necessarie variazioni delle caratteristiche a seguito di variazioni sull'impianto.

Eventuali proposte alternative devono preventivamente essere approvate.

In ogni caso le apparecchiature devono possedere i seguenti requisiti

- Rispondenza alle norme di prodotto
- Adeguato sovrardimensionamento e autonomia
- Caratteristiche qualitative equivalenti o superiori a quelle di progetto
- Garanzie sul funzionamento delle batterie per almeno 5 anni
- Rispondenza dei prodotti all'utilizzo come servizio di emergenza
- Dimensioni compatibili con le predisposizioni
- Facilità di assistenza, manutenzione e reperibilità ricambi
- Sganci di sicurezza per VVFF

### **4.6) IMPIANTO DI ALLARME INCENDI**

Al termine dei lavori la ditta Appaltatrice è tenuta al rilascio della "dichiarazione di conformità alla regola dell'arte – DM 37/08", dei manuali degli apparati, planimetrie riportanti la posizione e numerazione dei componenti con il percorso del cavo di alimentazione e dello schema planimetrico e a blocchi aggiornato.

Inoltre dovrà essere consegnata una planimetria con la numerazione di tutti i componenti installati in campo

### **4.7) ILLUMINAZIONE E ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA**

Al termine dei lavori la ditta Appaltatrice è tenuta al rilascio delle schede di prodotto e dei manuali degli apparecchi e delle centraline. Gli apparecchi vanno numerati e la numerazione riportata in planimetria.

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

## 4.8) SIGILLATURE TAGLIAFUOCO

Al termine dei lavori la ditta Appaltatrice è tenuta al rilascio di una dichiarazione di corretta installazione, secondo la regola dell'arte (Cert. Imp.), nonché al rilascio delle schede tecniche di tutti i materiali installati e planimetria con posizione delle stesse.

## 4.9) ALTRI IMPIANTI

Ogni singolo impianto ausiliario dovrà essere collaudato dal punto di vista tecnico e funzionale e dovrà essere corredata di apposita dichiarazione di conformità, con riferimento alle specifiche norme (CEI, UNI, ecc.) relative all'impianto

Per quanto concerne gli impianti meccanici occorre eseguire un collaudo tecnico funzionale degli impianti, in affiancamento agli impiantisti meccanici, al fine mettere in funzione gli impianti in automatico, settando opportunamente tutte le regolazioni presenti.

<b>Fase:</b>	<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>
<b>Oggetto:</b>	Lavori di sostituzione edilizia di due corpi di fabbricato della sede dell'Istituto Professionale Statale "Olivetti-Callegari" in Via Umago n.18 - Ravenna (RA)
<b>Progettista:</b>	Arch. Filippo Pambianco

## 4.10) RACCOLTA DELLE ISTRUZIONI ED AVVERTENZE D'USO E MANUTENZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI:

La ditta Appaltatrice dei lavori è tenuta a produrre una raccolta di tutti i libretti ed informazioni utili allegati al materiale utilizzato/installato.

Tale raccolta dovrà inderogabilmente contenere almeno una copia del libretto e/o informazioni utili relativamente alle istruzioni ed avvertenze per il corretto uso, stoccaggio, installazione e manutenzione per ogni tipo di apparecchiatura utilizzata.

A titolo esemplificativo, ma da non ritenere assolutamente esaustivo, tale documentazione dovrà riguardare:

- interruttori automatici e apparecchiature differenziali
- strumenti di misura e apparecchiature di comando (es. orologi, crepuscolari, centraline di comando e/o controllo)
- gruppi di continuità statici
- gruppi automatici di condensatori per rifasamento
- apparecchi di illuminazione artificiale normale e di sicurezza
- centrali di comando, gestione e/o segnalazione
- trasformatori
- pompe elettriche
- servocomandi
- apparecchi per comunicazione (centraline telefoniche, citofonia, videocitofonia, diffusione sonora, ecc.)
- segnalatori ottici e/o acustici
- apparecchi per radio, tv, trasmissione dati informatici, ed ogni altro impianto ausiliario presente

Tale documentazione dovrà essere fornita in maniera completa e perfettamente decifrabile, prima della consegna ultima degli impianti.

La presente relazione è parte integrante della documentazione di progetto e si compone di n° 36 pagine numerate dal n° 1 al n° 36.

Data emissione: **Giugno 2023**

*IL TECNICO:*

.....  
(timbro e firma)