



**POLITECNICO DI MILANO**

**Area Tecnico Edilizia**

P.zza Leonardo da Vinci, 32 - 20133 M I L A N O

PHONE: +39 02 2399.1    [www.polimi.it](http://www.polimi.it)

*Campus:*

Via La Masa

*Edificio N°: 22*

Via La Masa, 20

Milano

*Struttura:*

**Dipartimento di Meccanica**

*Codice Lavoro:*

**1023\_10**

*Oggetto:*

**Ristrutturazione e Riqualificazione impiantistica edificio 22 (ex PPG)  
Lotto funzionale n.2**

**Progetto  
ESECUTIVO**

*Progettazione:* arch. Dario Poli - A.T.E. - Politecnico di Milano

*Responsabile Unico del Procedimento:* arch. Riccardo Licari - A.T.E. - Politecnico di Milano

*Consulenza progettazione architettonica:* Ardea s.r.l. - Ing. Arturo Montanelli

*Consulenza opere strutturali:* Ing. Christian Amigoni

*Consulenza impianti:* Studiogamma s.r.l.

**Titolo Documento**  
**SPECIFICHE TECNICHE (CSA)**  
**IMPIANTI ELETTRICI**

**Categoria Documento**  
**STATO DI PROGETTO**

**Codice Documento**

SCALA: -

PLOTTAGGIO

FORMATO: A4

**NOME FILE:**  
PEHR-0101A00-040-00-Specifiche tecniche (CSA)  
elettrici.DOC

**NOTE**

REVISIONE

**P E H R    0 1 0 1 A 0 0    0 4 0    0 0**

3					
2					
1					
0	EMISSIONE E STAMPA	23.03.12	SG	UM	DP
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

<b>CSA PARTE 1 : DEFINIZIONE TECNICA DELLE OPERE</b>	<b>3</b>
1.1 Elenco degli elaborati	3
<b>2. Descrizione sintetica degli impianti previsti</b>	<b>3</b>
<b>3. Descrizione particolareggiata degli impianti previsti</b>	<b>4</b>
3.1.1 Modifiche quadri elettrici generali esistenti	4
3.1.2 Parziali modifiche impianti esistenti piano terra	5
3.1.3 Nuovi quadri elettrici secondari	5
3.1.4 Nuove vie cavi	5
3.1.5 Impianto di distribuzione luce e forza motrice	6
3.2 Impianti speciali a correnti deboli	6
3.2.1 Impianto di rivelazione incendi	7
3.2.2 Sistemi di automazione accessi ed antintrusione	7
3.2.3 Impianto a cablaggio strutturato (telefonia e dati)	8
3.2.4 Allacciamento utenze tecnologiche	8
3.2.5 Rimozioni e demolizioni impianti esistenti	9
<b>4. Requisiti e prestazioni minime degli impianti</b>	<b>10</b>
4.1 Normative di riferimento	10
4.2 Classificazione degli ambienti	11
4.3 Criteri generali di esecuzione degli impianti elettrici	11
4.3.1 Illuminazione artificiale normale, di riserva e di sicurezza	11
4.3.2 Caratteristiche prestazionale generali	11
<b>5. Specifiche apparecchiature ed impianti previsti</b>	<b>13</b>
5.1 Impianto di illuminazione normale	13
5.1.1 Uffici	13
5.1.2 Corridoi	13
5.1.3 Servizi igienici	14
5.1.4 Lampade a parete specchiere e vani scale	14
5.1.5 Locali tecnici di piano, magazzini ed affini	14
5.2 Illuminazione di sicurezza	15
5.3 Impianti di condizionamento e regolazione	16
5.3.1 Pompe distribuzioni fluidi	16
5.3.2 Impianto fan-coil	16
5.3.3 Impianto condizionamento hall	16
5.4 Impianto di rivelazione incendi	16
5.4.1 Rivelatore ottico di fumo analogico identificato basso profilo	16
5.4.2 Camera di analisi per rivelatori analogici di fumo a campionamento	18
5.4.3 Pulsante di allarme manuale a rottura vetro dotato di led di segnalazione di avvenuto azionamento adatto al montaggio a giorno in ambienti chiusi non a rischio.	19
5.4.4 Sirene indirizzate tipo	19
5.4.5 Centrale rivelazione analogica	20
<b>CSA PARTE 2 : DEFINIZIONE TECNICA DELLE OPERE</b>	<b>24</b>

## CSA parte 1 : Definizione tecnica delle opere

In ottemperanza al DPR 207 del 2010 art. 43 comma 3 lettera a è redatto il presente capitolo concernente gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'oggetto dell'appalto, anche ad integrazione degli aspetti non pienamente deducibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo.

Per le disposizioni Amministrative e contabili, si rimanda al CSA delle opere civili

### 1.1 Elenco degli elaborati

Il Capitolato impianti elettrici è composto dai seguenti elaborati

PEHR	0101A00	020	00	Relazione di calcolo elettrici
PEHR	0101A00	040	00	Specifiche tecniche (CSA) elettrici
PEHT	0101A00	010	00	Computo metrico estimativo elettrici
PEHT	0101A00	020	00	Analisi nuovi prezzi elettrici
PEHT	0101A00	030	00	Elenco prezzi unitari elettrici
PEHP	0101T00	000	00	Legenda simboli elettrici
PEHP	0101T00	010	00	Planimetria Piano interrato FM
PEHP	0101T00	020	00	Planimetria Piano terra FM
PEHP	0101T01	030	00	Planimetria Piano 1° FM
PEHP	0101T02	040	00	Planimetria Piano 2° FM
PEHP	0101T02	050	00	Planimetria Piano Copertura FM
PEHP	0101T00	060	00	Planimetria Piano terra Luce
PEHP	0101T01	070	00	Planimetria Piano 1° Luce
PEHP	0101T02	080	00	Planimetria Piano 2° Luce
PEHP	0101T00	090	00	Planimetria Piano terra Impianti speciali
PEHP	0101T01	100	00	Planimetria Piano 1° Impianti speciali
PEHP	0101T02	110	00	Planimetria Piano 2° Impianti speciali
PEHS	0101A00	010	00	Sezioni - Impianti elettrici
PEHX	0101A00	010	00	Schemi funzionali Quadri elettrici
PEHN	0101A00	010	00	sinottici impianti elettrici
PEHN	0101A00	020	00	Particolari impianti elettrici

Rispondenza al D.M. 14 gennaio 2008

L'edificio, in base alla relazione tecnica strutturale, ricade nella classe d'uso II ai sensi dei D.M. 14.01.2008 (Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni); non è pertanto necessario garantire la funzionalità e la operatività degli impianti anche in caso di evento sismico.

## 2. Descrizione sintetica degli impianti previsti

Il progetto prevede, per la parte impiantistica, il rifacimento degli impianti esistenti in ambienti adibiti ad uso uffici, sale riunioni e annessi.

Piano	Destinazione d'uso	Progetto
Interrato	Locali tecnici	Esistente previsti solo interventi localizzati
Terreno	Hall ingresso	Zona in ristrutturazione in progetto
Rialzato	Uffici/laboratori	Esistente previsti solo interventi localizzati
Primo	Uffici	Zona in ristrutturazione in progetto
Secondo	Uffici	Zona in ristrutturazione in progetto

Piano	Destinazione d'uso	Progetto
Copertura	Zona tecnologica	Esistente previsti solo interventi localizzati

I lavori saranno, nelle singole parti e complessivamente, costituiti da:

- Modifiche ai quadri elettrici generali esistenti
- Parziali modifiche agli impianti esistenti piano terra
- Nuovi quadri secondari in B.T.
- Parziale rifacimento vie cavi per distribuzione linee
- Nuovi impianti luce e forza motrice zone in ristrutturazione
- Nuovi impianti speciali a correnti deboli zone in ristrutturazione
- Alimentazione utenze tecnologiche
- Rimozioni e demolizioni impianti esistenti
- Posa in opera dei corpi illuminanti forniti da terzi nelle aree civili in ristrutturazione.

Non viene previsto alcun tipo di impianto di gestione/supervisione automatizzata in quanto non vengono eseguiti interventi sugli impianti di produzione energia. Tutta la potenza necessaria all'area di intervento verrà prelevata da quadri elettrici esistenti e tutti gli apparecchi verranno allacciati agli impianti di regolazione esistenti.

Si precisa che l'impianto di terra del complesso risulta esistente e non oggetto di modifica, si prevede pertanto l'allacciamento di tutte le nuove utenze, equipotenzialità, etc all'impianto esistente.

Essendo parte dell'intervento destinato alla ristrutturazione della facciata esterna a scopo cautelativo è stato rieseguito il calcolo probabilistico di fulminazione riportato nella relazione di calcolo.

### 3. Descrizione particolareggiata degli impianti previsti

#### 3.1.1 Modifiche quadri elettrici generali esistenti

L'intervento in oggetto non prevede sensibili aumenti di potenza, pertanto per l'alimentazione dei nuovi quadri elettrici di piano verranno utilizzati gli interruttori esistenti sul quadro elettrico generale bassa tensione. Di sotto si riporta tabella di riepilogo delle utenze che verranno allacciate sotto il quadro elettrico generale bassa tensione esistente, si sottolinea che l'intervento in oggetto prevede la sostituzione di impianti con approssimativamente la medesima potenza degli esistenti, pertanto non si prevedono sensibili incrementi di potenza.

n° utenza	Utenza	Potenza (kW)	Corrente nominale (A)	In interruttore richiesto (A)	In interruttore esistente (A)	conforme
1	Quadro Q-1P-SX (Q-1.1)	45	86	100	100	SI
2	Quadro Q-1P-DX (Q-1.2)	45	86	100	100	SI
3	Quadro Q-2P-SX (Q-2.1)	45	86	100	100	SI
4	Quadro Q-2P-DX (Q-2.2)	45	86	100	100	SI
5	Quadro Q-HALL	20	38	63	nuovo	--
	Totale potenza impegnata contemporaneità 0,9	180				

Viene prevista la sostituzione dei cavi poiché di sezione non idonea per permettere il funzionamento ottimale di tutte le apparecchiature.

Sono previste modifiche al quadro generale bassa tensione esistente per l'alloggiamento del nuovo interruttore a servizio hall ingresso e per l'allacciamento delle nuove linee agli interruttori esistenti a servizio delle nuove utenze da alimentare.

Dovranno essere previsti interruttori con caratteristiche indicate sugli schemi allegati, di tipologia conforme ed integrabile con quanto esistente.

Le tarature e tipologie degli interruttori sono indicate sugli schemi progettuali, le stesse, saranno ottenute mediante utilizzo di apparecchi con centralina elettronica dotata di microprocessore per gli interruttori scatolati.

Il potere di interruzione Icn degli interruttori dovrà essere non inferiore a quello presunto nel punto di installazione del quadro e comunque non inferiore a 35 kA.

Viene previsto un nuovo quadro elettrico generale sezione continuità quadri elettrici di piano, il quadro sarà predisposto per alimentazione futura da UPS non previsto nel presente capitolato.

L'impianto di forza motrice continuità dovrà essere interamente eseguita dal quadro generale fino ai quadri elettrici di piano e da questi alle utenze terminali indicate sugli elaborati grafici, resta esclusa la sola fornitura dell'UPS per l'inserimento futuro.

### 3.1.2 Parziali modifiche impianti esistenti piano terra

Vengono previsti alcuni interventi per permettere le lavorazioni edili da eseguire sulla facciata del piano terra, nel dettaglio:

- spostamento quadro elettrico esistente alimentazione luce-fm piano terra in posizione provvisoria per permettere lavorazioni edili su facciata con successivo riposizionamento come indicato negli elaborati grafici allegati;
- rimozione degli impianti elettrici correnti deboli esistenti sulla facciata ed accantonamento con presa in custodia entro locale sorvegliato per permettere lavorazioni edili necessarie con successivo riposizionamento nelle medesime posizioni entro nuove vie cavi appositamente predisposte.

### 3.1.3 Nuovi quadri elettrici secondari

Tutti i quadri elettrici generali secondari saranno in metallo, del tipo a pavimento con porta trasparente e vano cavi laterale.

Saranno dotati di spie presenza tensione e delle apparecchiature previste sugli schemi progettuali.

I quadri elettrici sono in forma 2 grado di protezione come da disegni.

Indipendentemente dalla collocazione tutti i quadri saranno dotati di portelle trasparenti sul fronte.

La corrente di corto circuito (Icn) minima da garantire sui quadri è riportata nei relativi schemi unifilari allegati.

### 3.1.4 Nuove vie cavi

Nelle zone in ristrutturazione è previsto il rifacimento delle vie cavi per il transito delle linee a servizio dei nuovi impianti luce-fm a partire dai montanti esistenti.

Per le distribuzioni principali dovranno essere posate nuove canalette metalliche nei controsoffitti, dimensioni e tipologia indicate negli elaborati grafici.

Tutte le distribuzioni saranno divise per impianti elettrici potenza e impianti a correnti deboli; gli impianti saranno dotati di collegamento di messa a terra coerentemente col tipo di servizio.

Tutte le distribuzioni terminali saranno eseguite con tubazioni in pvc rigide a vista installate entro il controsoffitto o in tubazioni pvc corrugate posate ad incasso sottotraccia nei muri perimetrali e sotto il pavimento.

Tutti i cavi di distribuzione saranno sempre del tipo a bassissima emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi.

### **3.1.5 Impianto di distribuzione luce e forza motrice**

Comprenderà tutte le linee elettriche e gli allacciamenti terminali come meglio descritto nelle specifiche tecniche, l'illuminazione di emergenza sarà realizzata con batterie autonome all'interno dei corpi illuminanti utilizzati per l'illuminazione ordinaria, sarà in grado di assicurare, in caso di mancanza della rete principale, l'illuminamento minimo necessario all'individuazione delle vie di fuga, per consentire la sicurezza del personale.

## **3.2 Impianti speciali a correnti deboli**

Sono previsti i seguenti impianti speciali a correnti deboli:

- impianto di rivelazione incendi;
- predisposizione impianti di controllo accessi;
- impianto a cablaggio strutturato;

Gli impianti a correnti deboli saranno realizzati posando una serie di vie cavi, composte da canali e tubazioni, le quali saranno separate da quelle utilizzate per le linee elettriche di potenza utilizzando percorsi dedicati o per mezzo di separazioni fisse.

### 3.2.1 Impianto di rivelazione incendi

È prevista la realizzazione di un impianto di rivelazione incendi esteso a tutto il complesso realizzato conformemente alla UNI 9795 edizione 2010.

Questo impianto sarà composto da una serie di rivelatori puntiformi, rivelatori a campionamento, pulsanti e avvisatori acustico/luminosi collegati in loop e gestiti da una centrale di rivelazione incendi, posta in locale presidiato.

In caso di allarme incendio verrà immediatamente visualizzato sulla centrale il rivelatore in allarme e la rispettiva zona interessata. In caso di incendio l'impianto provvederà automaticamente a segnalare visivamente e acusticamente il pericolo agli occupanti.

Saranno posizionati dei rivelatori dentro tutti i locali; nei controsoffitti e nelle canalizzazioni dell'aria laddove indicato negli elaborati grafici saranno installati dei rivelatori a campionamento.

Il sistema di collegamento tra la centrale e i sensori sul campo sarà realizzato mediante linee bus a loop chiuso. Il posizionamento e la quantità di rilevatori installati, compresi i pulsanti manuali di allarme incendio saranno in accordo a quanto prescritto dalla norma UNI 9795.

I sensori di rivelazione incendi dovranno essere adeguatamente protetti dai falsi allarmi e da cortocircuiti e interruzioni sulla linea di segnale; dovranno inoltre poter inviare alla centrale segnali distinti di allarme, guasto e manutenzione.

È prevista l'installazione di pulsanti avvisatori manuali di incendio a rottura di vetro, in posizioni ben visibili lungo le vie di esodo.

Saranno installate targhe ottico acustiche e sirene all'interno dei locali .

### 3.2.2 Sistemi di automazione accessi ed antintrusione

È prevista la predisposizione costituita dalle sole vie cavi per l'impianto di controllo accessi tramite badge ed impianto antintrusione distribuito in tutto il piano rialzato e negli sbarchi scale piani primo e secondo.

L'automazione accessi viene prevista su tutte le porte di accesso ai piani 1° e 2° in ristrutturazione e sulle porte di ingresso principali al piano terra.

### 3.2.3 Impianto a cablaggio strutturato (telefonia e dati)

L'impianto da realizzare dovrà consentire:

- l'utilizzo indifferenziato di tutte le prese distribuite in campo, indipendentemente dal tipo di applicazione o protocollo di rete da supportare;
- la possibilità di riconfigurazione, di mobilità interna, di utilizzo di nuove applicazioni senza richiedere ulteriori lavori che interferiscano con il normale funzionamento della rete;
- un funzionamento sicuro delle applicazioni e del sistema nel suo complesso.

A questo scopo, l'intero impianto dovrà essere realizzato ricorrendo a una modalità di cablaggio strutturato, con distribuzione dorsale e d'area in rame impiegando cavo UTP di cat. 6. La topologia fisica dei collegamenti, sia a livello di dorsale sia di distribuzione secondaria, sarà stellare. Questa topologia fisica consente, allo stato attuale della tecnologia, di realizzare reti con svariate topologie logiche.

La rete di distribuzione prevede un centro stella esistente da spostare nel locale identificato sulle planimetrie allegate e n.6 armadi di piano (2 ad ogni piano).

Gli armadi di piano verranno collegati con cavo UTP CAT. 6, viene inoltre prevista la posa di cavo in fibra ottica per il collegamento di tutti gli armadi al centro stella in previsione di un futuro upgrade dell'impianto.

L'impianto previsto comprende la realizzazione di tutte le vie cavi, armadi, i cavi e delle prese RJ45, sono escluse dalla fornitura tutte le parti attive dell'impianto.

Le attestazioni dovranno essere singolarmente certificate, tutto il sistema dovrà essere certificato e garantito in categoria 6.

### 3.2.4 Allacciamento utenze tecnologiche

È a carico dell'installatore elettrico l'allacciamento elettrico di potenza e regolazione su schemi forniti dall'appaltatore meccanico di tutte le apparecchiature tecnologiche.

Sono compresi nel presente appalto tutti gli allacciamenti di cavi di potenza, segnale, comando e regolazione non esclusi i cavi di collegamento tra regolatori e attuatori, linee trasporto dati ecc.

Particolare cura ed attenzione dovrà porre l'installatore per la quotazione dell'offerta in relazione alle lunghezze delle linee talvolta rilevanti.

Gli utilizzatori quali ventilatori e pompe saranno dotati di sezionatore di sicurezza sui circuiti di potenza posto nelle immediate vicinanze del motore qualora la loro posizione non consenta la visione del quadro elettrico di alimentazione.

Nel caso di alimentazioni di utenze tecnologiche quali pompe e ventilatori dotate di inverter per la regolazione della velocità, oltre al sezionatore di sicurezza lato potenza, dovrà essere previsto un riporto del segnale ausiliario al convertitore al fine di consentire la ripartenza con rampa di accelerazione.

I sezionatori saranno installati su supporto indipendente dalla macchina (supporto compreso negli oneri dell'appalto).

Le partenze motori sui quadri di alimentazione sono effettuate con protezioni magnetiche e relè termici regolabili.

Tutte le partenze motore sono dotate sul fronte dei rispettivi quadri elettrici di selettore a tre posizioni 0÷AUT÷MAN di tipo elettronico con le seguenti funzioni:

0	utenza ferma
AUT	avviamento e fermata demandata al sistema automatico di gestione
MAN	avviamento forzato agendo direttamente sul teleruttore con by-pass della



	logica automatica
--	-------------------

### 3.2.5 Rimozione e demolizioni impianti esistenti

Il progetto attuale prevede nelle zone oggetto di ristrutturazione il rifacimento generale degli impianti e la demolizione, rimozione e trasporto a pubblica discarica degli impianti esistenti.

## 4. Requisiti e prestazioni minime degli impianti

Alimentazione in media tensione esistente: 15 kV

L'energia elettrica sarà viene prelevata da un quadro elettrico esistente di bassa tensione

- Sistema di conduttori attivi: trifase 3 conduttori+ neutro in corrente alternata
- Modo di collegamento a terra: TN - S
- Tensione nominale del sistema (I categoria): 400V/230V - 50 Hz
- Tensione circuiti ausiliari nei quadri: 24 Vca - Quadri elettrici di distribuzione
- Caduta di tensione: Luce 4%  
F.m. 4%

- Il conduttore di neutro sarà sempre isolato da terra

- Il conduttore di protezione sarà sempre isolato (se in cavo sarà generalmente tipo N07V-K).

I valori del potere di interruzione previsto sui quadri di distribuzione sono indicati nelle tavole allegate.

### 4.1 Normative di riferimento

Tutti gli impianti saranno progettati e realizzati in conformità alle norme vigenti. Si prenderanno come riferimento base ed essenziale le norme CEI.

Tutte le apparecchiature ed i materiali impiegati per la realizzazione dei lavori dovranno essere di marca primaria, corredati da garanzia di buona durata e di buon funzionamento e normalmente reperibili sul mercato nazionale.

Tutti i materiali utilizzati dovranno essere dotati di marcatura CE.

I materiali e le apparecchiature assemblate avranno caratteristiche e dimensioni rispondenti alle relative norme CEI e alla Tabelle di unificazione CEI-UNEL (se esistenti per tali categorie di materiali).

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

Per maggior chiarezza qui di seguito riportiamo alcune delle principali normative da considerare:

- Norme CEI;
- Prescrizioni degli Enti preposti al controllo degli impianti nella zona in cui si eseguiranno i lavori, ed in particolare: Ispettorato del Lavoro, Vigili del Fuoco, ISPESL, INAIL, ASL;
- Legge n. 186 del 01/03/1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici";
- Legge n. 791 del 18/10/1977 "Attuazione della direttiva CEE 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- Decreto del ministero dello sviluppo economico 22 gennaio 2008, n. 37  
Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- D.P.R. n. 547 del 25/04/1955 "Norme per la prevenzione degli infortuni";  
in materia di sicurezza degli impianti";
- regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici;
- D.P.R. n. 380 del 06/06/2001;
- Disposizioni del locale comando dei Vigili del Fuoco;
- Disposizioni dell'Ente fornitore dell'energia elettrica;
- Disposizioni della società telefonica;

- Leggi, decreti e regolamenti governativi, prefettizi, comunali e di ogni autorità riconosciuta, nonché delle disposizioni che, indirettamente o direttamente, avessero attinenza con l'Appalto in oggetto, siano esse in vigore all'atto dell'Appalto, o siano emanate in corso di esso.
- UNI EN 12464 "Illuminazione di interni con luce artificiale";
- Norme CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) - "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)";
- Norme CEI 23-58 e successive varianti ed ampliamenti - "Sistemi di canali e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete";
- Norme CEI 34-21 fasc. 4138 e successive varianti ed ampliamenti - "Apparecchi di illuminazione";
- Norme CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
- Norme CEI 103-1 fasc. n. 5279 e successive varianti ed ampliamenti - "Impianti telefonici interni".
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) "Protezione contro i fulmini. Principi generali".
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) "Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio".
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) "Protezione contro i fulmini. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone".
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) "Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture".

Saranno inoltre rispettate tutte le altre leggi e normative specifiche relative agli impianti elettrici e speciali non espressamente citate ma vigenti al momento della realizzazione degli impianti.

## **4.2 Classificazione degli ambienti**

Gli ambienti presenti nella struttura sono i seguenti:

- locali uffici: impianti rispondenti alla norma CEI 64-8 "locale a maggior rischio di incendio";
- aree comuni di servizio: impianti rispondenti alla norma CEI 64-8;

## **4.3 Criteri generali di esecuzione degli impianti elettrici**

### **4.3.1 Illuminazione artificiale normale, di riserva e di sicurezza**

I livelli di illuminamento medio e mantenuto dovranno essere in accordo con quanto indicato nella norma UNI EN 12464-1 "Light and lighting – Lighting of work places - Part 1: indoor work places". Vengono presi in considerazione, oltre al valore dell'illuminamento, alla resa del colore ed alla limitazione dell'abbagliamento anche i seguenti parametri:

- tipo di lampade;
- uniformità dell'illuminamento;
- luminanza;
- sfarfallamenti ed effetti stroboscopici;
- risparmio energetico;
- fattore di manutenzione.

L'impianto di illuminazione di sicurezza assicurerà un livello di illuminazione non inferiore a 5 lux ad 1 m di altezza dal piano di calpestio, lungo le vie di uscita.

### **4.3.2 Caratteristiche prestazionale generali**

Verranno mantenute le seguenti caratteristiche prestazionale rese negli ambienti

**Zone di circolazione e spazi comuni all'interno di edifici**

1.1	Zone di circolazione				
N° riferimento	Tipo di interno, compito o attività	lx Em	UGRL	Ra -	Note
1.1.1	Zone di circolazione e corridoi	100	28	40	1) Illuminazione a livello pavimento. 2) Ra e UGR simili alle zone adiacenti. 3) 150 lx se ci sono veicoli sulla strada. 4) L'illuminazione di uscite o entrate prevede una zona di transizione per tener conto delle differenze di illuminamento tra dentro e fuori, durante il giorno e la notte. 5) Si è considerato l'abbagliamento di mezzi e pedoni.
1.1.2	Scale, ascensori, tappeti mobili	150	25	40	

3	Uffici				
N° riferimento	Tipo di interno, compito o attività	lx Em	UGRL	Ra -	Note
3.1	Archiviazione, copiatura, ecc.	300	19	80	
3.2	Scrittura, dattilografia, lettura, elaborazione dati	500	19	80	
3.3	Disegno tecnico	750	16	80	
3.4	Postazioni CAD	500	19	80	
3.5	Sale conferenze e riunioni	500	19	80	L'illuminazione sarà regolabile.
3.6	Ricezione (reception)	300	22	80	
3.7	Archivi	200	25	80	

## 5. Specifiche apparecchiature ed impianti previsti

### 5.1 Impianto di illuminazione normale

L'impianto di illuminazione interno sarà di tipologia e caratteristiche conformi ai valori minimi indicati dalla norma UNI EN 12464-1 e leggi vigenti oltre che a rispettare le prescrizioni tecniche ed il tipo di esecuzione in relazione alle classificazioni che interessano i luoghi dove sono installati.

Ogni apparecchio con lampada fluorescente od a scarica sarà rifasato, con reattore a basse perdite o di tipo elettronico. Il comando di accensione verrà normalmente realizzato tramite l'uso di interruttori, pulsanti, del tipo civile da incasso, serie componibile di primaria marca, con componenti in materiale isolante.

L'impianto di illuminazione interna ai singoli locali ed alle zone comuni garantirà il massimo comfort visivo dal punto di vista delle sensazioni visive in rapporto all'attività lavorativa svolta nell'ambiente, buona qualità dell'illuminazione, con riferimento ai suddetti parametri. Un elevato rendimento energetico sarà perseguito attraverso l'adozione di lampade ad alta efficienza, rifasamenti e reattori a basse perdite o elettronici; ottime caratteristiche prestazionali degli apparecchi illuminanti sia in relazione alla vita media delle lampade, sia in relazione alla manutenzione; adeguata scelta delle lampade in relazione alla efficienza cromatica richiesta secondo le attività previste.

Nel presente capitolato dovranno essere fornite e posate le sole lampade di servizio all'interno dei locali tecnici di piano e locali di servizio, sono escluse dalla fornitura tutte le lampade di pregio da installare nelle zone civili per la quali è prevista la sola posa in opera.

Di seguito vengono descritte le lampade suddivise per ambiente d'installazione utilizzate per i calcoli illuminotecnici anche se escluse dalla fornitura.

#### 5.1.1 Uffici

È previsto un sistema di illuminazione con corpi illuminati dimmerabili indipendentemente per ciascun ambiente servito comandati da pulsanti localizzati all'ingresso degli uffici con funzione dimmer.

Corpi illuminanti a sospensione costituiti da elemento monoblocco in alluminio estruso a sospensione tipo 1 + 1 x 54 W o 1 x 80 W, emissione diretta con ottica darklight ed emissione indiretta senza alcuno schermo di protezione, blocco alimentatori collocato in area cieca centrale o laterale cc. 50 cm, alimentatore elettronico per lampada T5 FH, colore struttura estrusa o BIANCO RAL 9003 o GRIGIO RAL9006 a scelta della D.L. in sede escutiva.

#### 5.1.2 Corridoi

È previsto un sistema di illuminazione con corpi illuminati ad incasso nel controsoffitto 1x28W comandati da orologio sul quadro elettrico di potenza di zona.

Corpi illuminanti con struttura in estruso di alluminio, verniciata dopo trattamenti superficiali con polveri polimerizzate. Testate di inizio/fine fila in alluminio verniciato dopo trattamenti superfici con polveri polimerizzate. Schermo in policarbonato opale coestruso, liscio, spessore 1,5 mm, antiurto, di

elevata trasparenza, brillantezza e leggerezza, resistente all'ingiallimento. Sistema di fissaggio a scatto.

Riflettore interno con porta-cablaggio realizzato in lamiera d'acciaio verniciato di colore bianco per il recupero del flusso luminoso. Sistema di fissaggio a vite su distanziali. Cablaggio elettrico alimentato a 230V-50Hz. Morsetteria LTN 2,5 mm<sup>2</sup>. Cavo rigido termoresistente H05V2-U 0,75 mm<sup>2</sup>.

Rifasamento  $\cos\phi > 0,95$ . Alimentatore elettronico dimmerabile su richiesta. Classe di isolamento I.

Conforme alle norme armonizzate relative agli apparecchi di illuminazione EN 60598-1 (prescrizioni generali e prove), EN 60592-2-22 (per gli apparecchi).

### 5.1.3 Servizi igienici

Corpi illuminati ad incasso nel controsoffitto 2x26W comandati localmente da interruttori.

Corpi illuminanti con struttura costituita da una base in lamiera di acciaio presso-piegata, elettrosaldata, di spessore ca. 0,7 mm e da una cornice in lamiera di acciaio saldata a TIG verniciata, dopo trattamenti superficiali, con polveri polimerizzate di colore alluminio semilucido RAL 9006.

Riflettore SM Martellato simmetrico con profilo a macrospecchi in alluminio martellato a goffatura concava spessore nominale 0,7 mm, speculare brillantato e ossidato. Garante continuità di terra e blocco anticaduta. Schermo CV costituito da una cornice in lamiera d'acciaio spessore 0,8 mm assemblata e saldata a TIG, verniciata con polveri polimerizzate e da una lastra di vetro, spessore 4 mm, a bordi molati, con superficie esterna liscia ed interna satinata. Sistema di bloccaggio con viti imperdibili. Riduce l'abbagliamento diretto. Cablaggio elettrico alimentato a 230V-50Hz. Morsetteria LTN 2,5 mm<sup>2</sup>. Cavo rigido termoresistente H05V2-U 0,75 mm<sup>2</sup>. Alimentatore elettronico, rifasamento in parallelo  $\cos\phi > 0,95$  per alimentatori elettronici. Filtro soppressione radiodisturbi.

Classe di Isolamento I. Conformi alle norme armonizzate relative agli apparecchi di illuminazione CEI EN 60598-1.

### 5.1.4 Lampade a parete specchiere e vani scale

Corpi illuminati a parete potenza 1+1x21W per illuminazione diretta ed indiretta, comandati localmente da interruttori per le specchiere nei servizi igienici e con comando centralizzato con orologio e sensore crepuscolare per l'illuminazione dei vani scala.

Struttura in estruso di alluminio, verniciata dopo trattamenti superficiali con polveri polimerizzate.

Testate di inizio/fine fila in alluminio verniciate dopo trattamenti superficiali con polveri polimerizzate. Schermo PC per illuminazione diretta in policarbonato opale coestruso, liscio, spessore 1,5 mm, antiurto, di elevata trasparenza, brillantezza e leggerezza, resistente all'ingiallimento. Sistema di fissaggio a scatto. Riflettore semella interna porta-cablaggio realizzata in lamiera d'acciaio

verniciata di colore bianco per il recupero del flusso luminoso. Sistema di fissaggio a vite su distanziali. Cablaggio elettrico alimentato a 230V-50Hz. Morsetteria LTN 2,5 mm<sup>2</sup>. Cavo rigido termoresistente H05V2-U 0,75 mm<sup>2</sup>. Rifasamento  $\cos\phi > 0,95$ . Alimentatore elettronico dimmerabile su richiesta. Accensione unica o doppia, dove previsto. Classe di isolamento I. Conforme alle norme armonizzate relative agli apparecchi di illuminazione

### 5.1.5 Locali tecnici di piano, magazzini ed affini

Nei locali tecnici di piano viene assicurata illuminazione normale e di sicurezza, in quantità adeguata per la manutenzione ed il corretto utilizzo degli organi di macchina.

I corpi illuminanti sono di tipo stagno rispondente alle caratteristiche sotto descritte. La potenza ed il tipo di installazione sono desumibili dalle tavole allegate.

**CORPO:** Stampato ad iniezione, in policarbonato grigio RAL7035, infrangibile ed autoestinguente V2, di elevata resistenza meccanica grazie alla struttura rinforzata da nervature interne.

**DIFFUSORE:** Stampato ad iniezione in policarbonato trasparente prismaticizzato internamente per un maggior controllo luminoso, autoestinguente V2, stabilizzato ai raggi UV. La finitura liscia esterna facilita l'operazione di pulizia, necessaria per avere sempre la massima efficienza luminosa.

**RIFLETTORE:** In acciaio laminato a freddo, zincato a caldo antifessurazione, rivestimento con fondo di primer epossidico 7/8 micron, verniciatura stabilizzata ai raggi UV antingiallimento in poliestere lucido colore bianco, spessore 20 micron.

**PORTALAMPADA:** In policarbonato bianco e contatti in bronzo fosforoso. Attacco G13.

**CABLAGGIO:** Alimentazione 230V/50Hz, con reattore convenzionale. Cavetto rigido sezione 0.50 mm<sup>2</sup> rivestito con PVC-HT resistente a 90°C, secondo le norme CEI 20-20. Morsettiera 2P+T con portafusibile, massima sezione ammessa dei conduttori 2.5 mm<sup>2</sup>.

**EQUIPAGGIAMENTO:** Fusibile di protezione 3.15A. Pressacavo in nylon f.v. diam 1/2 pollice gas. Guarnizione in materiale ecologico di poliuretano espanso. Ganci di bloccaggio in nylon f.v. Predisposizione al serraggio con viti in acciaio.

**NORMATIVA:** Prodotti in conformità alle vigenti norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66IK08 secondo le EN 60529. Installabile su superfici normalmente infiammabili. Certificazione di conformità europea ENEC. Resistente alla prova del filo incandescente per 850°C.

Le armature stagne in policarbonato hanno un grado di tenuta stagna IP66IK08 se installate in ambienti con temperature non superiori a 45°C.

## **5.2 Illuminazione di sicurezza**

È previsto sistema di illuminazione di sicurezza con batterie autonomia min. 1h inserite all'interno dei corpi illuminanti utilizzato per l'illuminazione ordinaria per tutti gli uffici e corridoi. Nelle zone comuni, vani scale, servizi igienici verranno utilizzati corpi illuminanti dedicati completi di tubi fluorescenti 18/24W e gruppi autonomi autonomia minima 1h.

I gruppi autonomi per emergenza verranno alimentati con linea di presenza tensione dedicata dal quadro elettrico e computata come derivazione d'impianto con comando da quadro elettrico.

Si precisa inoltre che, come per l'illuminazione normale tutti gli apparecchi di emergenza sono esclusi dalla fornitura. I corpi illuminanti che verranno forniti da terzi ed installati nell'ambito del presente appalto dovranno garantire i requisiti minimi previsti dal presente capitolato (vedere allegati relazioni di calcolo, etc)

## 5.3 Impianti di condizionamento e regolazione

### 5.3.1 Pompe distribuzioni fluidi

Le nuove pompe installate saranno alimentate dal quadro elettrico esistente a servizio utenza tecnologiche e collegate all'impianto di regolazione esistente del complesso.

### 5.3.2 Impianto fan-coil

Il funzionamento dei fan-coil sarà indipendente per ogni locale o zona d'installazione, è previsto un sistema integrato per ogni macchina fornito e posato dall'installatore meccanico composto da:

- Sonda ambiente con possibilità di regolazione  $\pm 3$  °C
- Valvola a tre vie a bordo fan-coil
- Sonda temperatura acqua mandata a bordo fan-coil
- Per ogni piano un concentratore di piano per impostazione dei parametri generali

Tutti i fan-coil funzioneranno ad orario comandati da orologio sul quadro elettrico di potenza.

### 5.3.3 Impianto condizionamento hall

È previsto un impianto indipendente per il condizionamento ed il riscaldamento della zona hall ingresso.

Il riscaldamento è previsto con impianto a pannelli radianti a pavimento.

L'impianto sarà dotato di sistema di controllo della temperatura acqua ai pannelli composto da pompa di circolazione e valvola di miscela a tre vie ubicati nella centrale di distribuzione esistente, in ambiente verranno alloggiati il collettore con le testine elettrotermiche comandate dal termostato dedicato.

Il condizionamento è previsto con impianto ad espansione diretta in pompe di calore.

Tale impianto prevede un'unità esterna motocondensate posizionata sulla copertura dell'edificio, una macchina di trattamento dell'aria in copertura e due unità interne split ad incasso canalizzate nel controsoffitto.

Tutte le apparecchiature vengono comandate autonomamente per mezzo di termostato posto in ambiente e comando ad orario riportato in punto accessibile al solo personale di esercizio.

Sono a carico dell'installatore elettrico l'allacciamento elettrico di potenza e regolazione su schemi forniti dall'appaltatore meccanico di tutte le apparecchiature.

## 5.4 Impianto di rivelazione incendi

### 5.4.1 Rivelatore ottico di fumo analogico identificato basso profilo

#### **Applicazioni**

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato reagisce a tutti i fumi visibili. E' particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo. Questi tipi di fuochi si manifestano



normalmente nella fase precedente all'incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase quindi il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente.

Il rivelatore ottico di fumo interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti.

Il rivelatore è compatto, moderno, e si integra facilmente in qualunque tipo di locale.

### ***Caratteristiche generali***

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato è in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, corrosione, ecc.

Il rivelatore ottico di fumo a basso profilo trasmette un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla densità di fumo presente. Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche. Non ha componenti soggetti ad usura.

La risposta del rivelatore (attivazione) è chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da due diodi (led), che coprono un angolo di campo visivo di 360 gradi; questa luce diventa fissa in caso di allarme.

Il rivelatore ha un circuito di uscita analogica in grado di controllare la trasmissione di segnali all'interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati di 198 punti, che avviene attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensori e centrale.

Grazie a questo sistema di comunicazione, il rivelatore trasmette alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema per determinare quando necessita un intervento di manutenzione.

### ***Caratteristiche tecniche***

Tensione di alimentazione:	15V - 28V cc
Corrente a riposo:	150 micro A nominale
Corrente massima:	7 mA per lampeggio dei LED
Corrente del LED:	7 mA 24 Vcc (con LED "ON")
Diametro:	10,1 cm.
Altezza con base	4,3 cm.
Temperatura di funzionamento:	da -10°C a + 60°C
Umidità relativa:	da 10 a 93% senza condensa

#### 5.4.2 Camera di analisi per rivelatori analogici di fumo a campionamento

##### Applicazioni

La camera di analisi per rivelatori analogici è stata sviluppata per effettuare campionamenti dell'aria che passa attraverso le condotte, permettendo la tempestiva rivelazione di principi di incendio. Può ospitare rivelatori analogici a ionizzazione o ottici.

##### **Funzionamento**

La camera di analisi preleva costantemente, per mezzo di un apposito tubo l'aria che fa passare attraverso il rivelatore. Quando il rivelatore rileva una quantità sufficiente di fumo, invia una segnalazione di allarme alla centrale, in modo da attuare le misure necessarie per fronteggiare l'evento (arresto della ventilazione, chiusura di serrande, ecc.). Il funzionamento ottimale del sistema si realizza con un flusso costante ed unidirezionale dell'aria, ad una velocità compresa tra i 2 ed i 20 m/s.

##### **Caratteristiche tecniche**

- può ospitare un rivelatore analogico a ionizzazione o ottico
- costante controllo della sensibilità e verifica dell'allarme dalla centrale
- semplice ricambio dell'elemento sensibile
- uscite per stazione test remota (si richiede alimentazione esterna 24Vcc)
- copertura in polycarbonato per semplice esame dei filtri

##### **Installazione**

L'installazione ad incastro permette la semplice rimozione dei rivelatori per operazioni di manutenzione. L'elemento sensibile può essere facilmente sostituito senza rimuovere la camera di analisi. E' necessario installare tubi di campionamento.

##### **Specifiche tecniche**

lunghezza	36,8 cm
larghezza	12,7 cm
profondità	8,9 cm
temperatura di funzionamento	da 0 a 49 °C
umidità relativa	da 10% a 93%
velocità dell'aria della condotta di ventilazione	2 - 20 m/s
Massima lunghezza tubazione	50 mt

**Specifiche elettriche**

tensione di alimentazione	24 Vcc
consumo di corrente in stand-by	150 microA
consumo di corrente in allarme	1,5 mA -s

#### 5.4.3 Pulsante di allarme manuale a rottura vetro dotato di led di segnalazione di avvenuto azionamento adatto al montaggio a giorno in ambienti chiusi non a rischio.

Il pulsante e' fornito completo di circuito di identificazione il quale assegna l'indirizzo dell'elemento per mezzo di due interruttori decimali.

Assieme al pulsante viene fornita una chiave per effettuare il test una volta installato il pulsante. La chiave provoca la caduta del vetrino e la simulazione della condizione di allarme.

Caratteristiche tecniche:

- Minima tensione di funzionamento      15V
- Massima tensione di funzionamento      30V
- Intensità di corrente                      a riposo 200 microampere in allarme 5 mA
- Grado di protezione                      IP44

#### 5.4.4 Sirene indirizzate tipo

Le sirene sono state sviluppate in conformità con le normative EN54 Part 3. Le sirene analogiche sono disponibili in due modelli: alimentabili da loop o con alimentazione esterna. Attraverso selettori rotanti, è possibile assegnare ai dispositivi un indirizzo compreso tra 01 e 99.

**Caratteristiche generali**

- Indirizzo selezionabile tramite selettori rotanti da 01 a 99
- Alta versatilità in condizioni di allarme. Dalla centrale è possibile definire i dispositivi o i gruppi di dispositivi da attivare
- Alimentazione da loop o indipendente
- 16 diverse combinazioni di tono selezionabili con DIP switch integrali a partire da 14 suoni di base
- Ampio angolo per una ottimale diffusione del suono
- Basso assorbimento di corrente
- Possibilità di installazione verticale od orizzontale per una massima versatilità
- Scatola in ABS per una elevata resistenza all'urto
- Funzionamento da 15 a 33V
- Struttura robusta con elettronica allo stato solido, protezione contro eventuali danni durante l'installazione per una massima affidabilità e prestazioni stabili.

- Morsetti separati per cavi in entrata ed in uscita. Dimensione massima cavi raccomandata: 2,5 m2
- Temperatura di funzionamento: -20°C +60°C
- Emissione sonora secondo BS5839

#### 5.4.5 Centrale rivelazione analogica

##### **Scopo**

Questa specifica fornisce i requisiti essenziali per un sistema di rivelazione incendio. Il sistema dovrà includere una centrale, dei dispositivi periferici di rivelazione e segnalazione incendio, tubazioni e cavi secondo le normative, e gli accessori necessari per fornire un sistema operativo completo.

##### **Standard**

Le apparecchiature dovranno rispondere allo standard EN54.2

##### **Documentazione necessaria**

Il fornitore dovrà produrre una documentazione completa che illustri il tipo, le misure d'ingombro, la capacità nominale, la struttura, il nome del costruttore, le fotografie e/o i depliant di tutte le apparecchiature.

Per ogni centrale il fornitore dovrà includere:

Il manuale di Programmazione

Il manuale Operatore

Il manuale di Installazione.

Per i dispositivi periferici (Sensori, Moduli etc.) dovrà essere fornito:

- Manuale di installazione che comprenda sia l'installazione meccanica che lo schema di collegamento con la centrale
- Manuale con le norme da seguire per l'eventuale manutenzione.

##### **Requisiti generali delle apparecchiature e dei materiali**

Tutte le apparecchiature proposte come rispondenti a quelle specificate, saranno conformi agli standard summenzionati.

Tale rispondenza dovrà essere documentata sui manuali allegati alle apparecchiature e visibile sui contenitori dei dispositivi.

Per quanto riguarda apparecchiature diverse da quelle specificate, il fornitore dovrà dimostrare che tali apparecchiature sostitutive sono uguali oppure superiori quanto a caratteristiche, funzioni, prestazioni e qualità, rispetto alle apparecchiature prescritte.

Tutte le apparecchiature ed i materiali dovranno essere nuovi e mai utilizzati.

Tutte le apparecchiature ed i materiali forniti dovranno essere imballati con imballi per singolo pezzo.

Ogni scheda delle apparecchiature fornite (centrali, sensori o moduli) dovrà essere marcata dal fornitore in maniera non manomettibile con le date di produzione e/o collaudo.

Tutti i componenti ed i sistemi dovranno essere progettati per un funzionamento continuato, senza produzione di calore o peggioramenti nel funzionamento o nelle prestazioni.

Tutte le apparecchiature, i materiali, gli accessori, i dispositivi e gli altri componenti inclusi in questa specifica o scritti sui disegni e sulle specifiche installative dovranno essere i migliori adatti al loro uso e dovranno essere forniti da un singolo fabbricante o, se forniti da fabbricanti diversi, dovranno essere riconosciuti come compatibili da entrambi i fabbricanti.

### ***Centrale allarme***

La centrale di allarme a microprocessore (16 bit con 256 KB Eprom, 512 KB Ram, 256 KB Flash memory) per la gestione di sistemi antincendio di tipo analogico sviluppata in conformità con le normative EN54.2.

La centrale è disponibile sia nella versione per montaggio a muro che nella versione Rack 19".

Nella configurazione base la centrale presenta 4 linee analogiche ed è espandibile fino a 16 linee con l'aggiunta di 3 schede, ognuna della quali fornisce 4 linee aggiuntive.

La centrale è dotata di display LCD retroilluminato da 8 righe x 40 caratteri ciascuna e di una tastiera a membrana con tasti funzione.

La versione standard fornisce due interfacce seriali: RS-232 per collegare una stampante seriale remota (80 caratteri per riga) e RS-485 o RS-232 per collegare fino a 32 pannelli ripetitori. Questa linea può essere utilizzata anche per il collegamento ad un programma di Upload/Download.

Il software della centrale è disponibile sia nelle 2 lingue standard (italiano e inglese) selezionabili dall'utente che in altre lingue (su eeprom da tre lingue per chip).

La centrale è dotata di alimentatore standard a 24V - 3A e di un caricabatterie da 1,5A/24V per batterie 2 x 24 Ah.

### ***Schede di espansione***

Scheda 4 linee analogiche

Ogni scheda, gestita da un microprocessore 16 bit, 256 KB Eprom,

256 KB FLASH non volatile e 256 KB Ram, fornisce 4 linee analogiche a 2 fili, configurabili secondo Stile 4 o 6 (linea aperta o chiusa).

La capacità massima per ogni loop è di 99 rivelatori e 99 moduli per un totale di 3168 dispositivi per la configurazione a 16 loop;

### **Unita' di alimentazione**

Alimentatore ausiliario interno con capacità 3A a 24 Vdc regolati e limitati.

### **Capacita' del sistema**

La centrale dovrà fornire o potrà espandersi fino alle seguenti capacità:

Loop Intelligenti/Indirizzabili:	8
Rivelatori Intelligenti per ogni loop:	99
Moduli Indirizzabili per ogni loop:	99

### **Principali caratteristiche software**

Di seguito vengono indicate le principali caratteristiche della centrale relative alle prestazioni del software:

Software standard in 2 lingue (italiano e inglese) selezionabili dall'utente

3 livelli di Password (Operatore, Manutenzione, Configurazione)

Scritte programmabili: descrizione punto a 32 caratteri e descrizione zona a 20 caratteri

150 zone fisiche e 400 gruppi logici

Equazioni di controllo (CBE) per attivazioni con operatori logici (And-Or-Delay-ecc.)

Archivio Storico di 2000 eventi in memoria non volatile

Orologio in tempo reale con batteria di stand-by

- Autoprogrammazione delle linee con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati
- Riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo
  - Algoritmi di decisione per i criteri di allarme e guasto
  - tempo di verifica per allarmi e guasti
- Cambio automatico sensibilità Giorno/Notte
- Segnalazione di necessità di pulizia sensori ottici
- Segnalazione di scarsa sensibilità sensori
- Soglia di Allarme per i sensori programmabile con 20 selezioni
- Programmazione di funzioni software predefinite per diversi dispositivi in campo
- Funzioni di test automatico dell'impianto e Walk test manuale
- Tastiera con tasti dedicati a funzioni specifiche:
  - \* lamp-test
  - \* tacitazione uscite
  - \* riattivazione uscite tacitate
  - \* lista allarmi/guasti
  - \* test di sistema
  - \* reset
  - \* riconoscimento allarmi e guasti

- Tasti per selezione dei menù operatore:
  - \* lettura stato
  - \* modifica stato
  - \* programmazione
  - \* funzioni speciali
- Tasti alfanumerici per la programmazione in campo della centrale
- Programma opzionale di UPLOAD-DOWNLOAD su PC per la programmazione della centrale tramite interfaccia seriale

## **CSA parte 2 : Definizione tecnica delle opere**

In ottemperanza al DPR 207 del 2010 art. 43 comma 3 lettera b è redatto il presente capitolo concernente: le modalità di esecuzione e le norme di misurazione di ogni lavorazione, i requisiti di accettazione di materiali e componenti, le specifiche di prestazione e le modalità di prove nonché, ove necessario, in relazione alle caratteristiche dell'intervento, l'ordine da tenersi nello svolgimento di specifiche lavorazioni



Elemento tecnico: **EL 6.1.3.01**

Descrizione: **Corpi illuminanti**

### **Premessa**

La presente specifica tecnica si applica alla messa in opera dei punti luce per corpi illuminanti forniti da terzi.

### **Modalità di esecuzione**

La posa dei corpi illuminanti potrà avvenire nella seguente modalità:

Impianti interni:

- incassati a filo nei controsoffitti o nelle strutture;
- fissati a plafone o a parete o su supporti naturali;
- sospesi a plafone o su supporti naturali;

Illuminazione di emergenza

È previsto sistema di illuminazione di sicurezza con batterie autonomia min. 1h inserite all'interno dei corpi illuminanti utilizzato per l'illuminazione ordinaria per tutti gli uffici e corridoi. Nelle zone comuni, vani scale, servizi igienici verranno utilizzati corpi illuminanti dedicati completi di tubi fluorescenti 18/24W e gruppi autonomi autonomia minima 1h

### **Norme di misurazione**

Il riferimento per la misurazione è il Capitolo Norme di misura e valutazione del listino opere pubbliche del Comune di Milano edizione 2011 Volume 1.1 base del presente capitolato.

### **Requisiti di accettazione**

La consegna del materiale in cantiere dovrà essere accompagnata da apposita bolla recante precise indicazioni su quanto approvvigionato, data e ora della consegna, vettore che l'ha effettuata; alla consegna la bolla dovrà essere vidimata dal personale preposto al ritiro dei materiali. Il materiale dovrà essere accompagnato da tutte le certificazioni del caso per attestarne la rispondenza a Leggi, Direttive CEE, Norme nazionali o armonizzate, marchi di qualità, ecc. I lavori per l'installazione degli impianti dovranno essere eseguiti con materiale di prima qualità e dovranno risultare a perfetta regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondenti al loro scopo ed a tutte le condizioni e norme fissate.

### **Norme di riferimento**

Il progetto e la realizzazione dell'impianto dovranno essere effettuati a regola dell'arte. La normativa vigente e le indicazioni delle guide e delle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si intendono regola dell'arte.

### **Specifiche di prestazione**

Le prestazioni dovranno rispettare quanto indicato nel progetto e nelle norme tecniche di riferimento

### **Modalità di prova**

L'installatore dovrà consegnare le certificazioni attestanti i requisiti tecnici richiesti e la Certificazione CE.

Il fornitore dovrà assicurare la propria assistenza all'esecuzione dei collaudi richiesti dalla Committente. Ispezioni e collaudi positivi non esonerano il costruttore dalle responsabilità assunte con l'ordine e con la presente.

I collaudi e le prove stabiliti dal Direttore dei Lavori e dal Collaudatore potranno svolgersi indifferentemente in fabbrica o in opera.

Elemento tecnico: **EL 6.1.4.03**Descrizione: **Rete di distribuzione secondaria bassa tensione****Premessa**

La presente specifica tecnica si applica alla messa in opera di cavi elettrici componenti la rete di distribuzione secondaria bassa tensione. Questa specifica dovrà essere scrupolosamente seguita dall'installatore.

**Modalità di esecuzione**

Prescrizioni di posa in opera dei cavi devono essere posati nei percorsi e nelle posizioni indicate dal progetto. E' raccomandabile, prima della posa, eseguire un esame preliminare dei percorsi per accertare che non vi siano impedimenti, e, nel caso, concordare le eventuali variazioni con la Direzione Lavori. In ogni caso i cavi devono essere posati con la dovuta ricchezza (almeno 1 metro in più di quanto strettamente necessario) per far fronte ad ogni futura eventualità e per consentire il completo rifacimento di giunti e terminazioni. Nelle cassette di derivazione dove potranno transitare più di un circuito, gli stessi verranno contraddistinti tramite targhette. Non verranno ammesse giunte sui cavi tranne che per tratti di lunghezza maggiori delle pez-zature standard in commercio. In caso di necessità di giunti sui cavi B.T. verranno utilizzate muffole ad isolamento in resina acrilica (comprese nel prezzo unitario). Per i cavi di M.T. il prezzo unitario risultante dall'e-lenco prezzi comprenderà anche il costo e la messa in opera delle giunzioni necessarie (muffole in resina). Posa dei cavi entro tubi. Prima dell'infilaggio dei cavi, si deve provvedere con cura alla pulizia delle tubazioni utilizzando i mezzi più opportuni. In ogni caso si dovrà evitare la posa entro tubazioni metalliche separate per ogni singola fase. Per l'infilaggio i cavi sono da tirare in pezzatura unica fra i punti di terminazione e giunzione dopo averli cosparsi con un adatto lubrificante di infilaggio (talco, sapone in polvere o simili). La tensione di tiro va limitata al valore massimo raccomandato dal costruttore. La posa verrà effettuata possibilmente con temperatura ambiente non inferiore a  $5^{\circ}\text{C}$ . per ciascun cavo ed in corrispondenza di ogni pozzetto o cassetta di infilaggio, sono da montare targhette resistenti alla corrosione riportanti il contrassegno indicato nella tabella cavi. I percorsi interrati vanno segnalati in superficie con segna-percorso disposti ai due lati del percorso se la larghezza dello scavo è maggiore di un metro. In caso contrario i segna-percorso sono da disporre su un lato solo dello scavo. La distanza massima fra due segna-percorso successivi non deve essere superiore a 25 m. Posa dei cavi in canalette, su passerelle o in cunicolo. In passerella i cavi saranno posizionati ordinatamente affiancati ma su un semplice Strato, altrimenti si farà ricorso a più piani di passerelle con interdistanza minima di 30 cm. Sulle passerelle dovrà essere mantenuta la separazione tra cavi relativi a servizi luce e F.M. e servizi a correnti deboli, posizionando canaline dedicate separate. In caso di una sola passerella dovrà essere inserito apposito separatore. Nei tratti verticali, ove prescritto, potrà essere fatto uso di ancoraggio tramite morsetti tipo Zennaro su guida posta con interdistanza massima di 1 m. mentre nei tratti inclinati potranno essere utilizzati collari in nylon autobloccanti. I conduttori, se previsto, potranno essere posati in cunicolo direttamente sul fondo degli stessi per cunicoli di piccole dimensioni, altrimenti dovrà essere fatto impiego di passerelle portacavi o di morsetti tipo Zennaro. I cavi sono da posare in modo tale da ridurre al minimo gli incroci e le sovrapposizioni fra cavi entranti e cavi uscenti, rispettando:- i minimi raggi di curvatura ammessi dal costruttore;- le distanze fra i conduttori imposte in sede di progetto. I cavi sono da tirare applicando un tiro inferiore al valore massimo ammesso dal costruttore, realizzando il perfetto allineamento del fascio di cavi all'interno del cavidotto e limitando al minimo la freccia negli intervalli fra gli eventuali supporti orizzontali. La posa va eseguita preferibilmente con temperatura ambiente non inferiore a  $0^{\circ}\text{C}$ . I cavi sono da staffare alle relative passerelle con morsetti tipo Zennaro od equivalenti ad intervalli da stabilire in relazione alla loro sezione ed allo sviluppo orizzontale oppure verticale delle passerelle. La pressione esercitata dai morsetti sui cavi non deve provocare danni al rivestimento esterno. I cavi di alimentazione e di segnalazione e comando relativi ad una singola utenza possono essere staffati con un unico morsetto, se possibile. L'uso di fascette fissacavo è consentito purché di costruzione in materiale non propagante la fiamma. Per ciascun cavo e lungo l'intero percorso, ad un intervallo non superiore a 20 m, nonché in corrispondenza dell'ingresso in ciascuna apparecchiatura o cabina, va riportato il contrassegno indicato sulla tabella cavi. L'intervallo va ridotto a 5 m in caso di posa in cunicolo. Occorre usare l'accortezza di disporre i cavi, con particolare riguardo agli unipolari in modo tale da evitare pericolosi riscaldamento, per effetto induttivo, di strutture metalliche attraversate od adiacenti. I cavi unipolari sono da staffare con morsetti costruiti con materiale amagnetico. I conduttori relativi alle singole fasi realizzati con cavi unipolari devono essere trasposti al massimo ogni 20 m. Allacciamenti. Allacciamento di utilizzatore fisso (motore o simile) monofase, trifase o trifase con neutro, con o senza conduttore di terra. Con cavo multipolare (grado di isolamento 0,6/1 kV) posato in vista. - Con cavo multipolare (grado di isolamento 0,6/1 kV) o con conduttori unipolari (grado di isolamento 450/750 V) infilati in guaina flessibile di coerente diametro, di uno dei seguenti tipi:- in PVC;- in acciaio zincato con o senza rivestimento in PVC. - Con o senza sezionatore locale di sicurezza di coerente portata. - Grado di protezione minimo IP40, IP44 o IP54 nei locali tecnologici. Allacciamento di apparecchio di illuminazione, presa a spina, comando luce o apparecchio ausiliario. - Con cavo multipolare (grado di isolamento 0,6/1 kV) posato in vista;- Con cavo multipolare (grado di isolamento 0,6/1 kV) o con conduttori unipolari (grado di isolamento 450/750 V) infilati in condotto portacavi di coerente diametro, di uno dei seguenti tipi:- tubazione rigida

in PVC posata in vista;- tubazione flessibile in PVC posata sotto traccia;- guaina flessibile in PVC posata in vista;- tubazione rigida in acciaio zincato elettrosaldato posata in vista;- guaina flessibile in acciaio zincato con o senza rivestimento in PVC;- Con cavo multipolare, grado di isolamento 450/750 V, posato in vista e terminato con presa di tipo irreversibile (solo per apparecchi illuminanti);- Grado di protezione minimo IP40 o IP44.Prescrizioni di posa- Tubazioni rigide e guaine flessibili dimensionate in modo da consentire un agevole infilaggio e sfilaggio dei cavi e dei conduttori e sempre provviste di raccordi ed eventuali adattatori in modo da garantire il raggiungimento del grado di protezione richiesto lungo tutto il percorso e in corrispondenza delle connessioni sia lato alimentazione sia lato utenza. Per-corsi delle guaine flessibili e dei cavi in vista limitati al minimo necessario per evitare il ri-percuotersi di eventuali vibrazioni verso la parte fissa dell'impianto, con curve e anse realizzate in modo da rispettare le prescrizioni sui raggi minimi di curvatura dei cavi contenuti.- Cavi in vista fissati in modo da non far gravare il peso del cavo sulle connessioni.- Cavi con guaina predisposti in corrispondenza delle connessioni con rimozione di breve tratto di guaina, nastratura e intestazione dei conduttori con capicorda o puntalini a compressione; conduttori senza guaina intestati con capicorda o puntalini a compressione.- Allacciamento provvisto di conduttore di protezione per tutte le utenze per le quali è pre-scritto il collegamento a terra; derivazione del conduttore di protezione dalla dorsale effettuato senza interrompere la continuità metallica della dorsale; il cavallotto tra morsetti di terra è ammesso solo all'interno della stessa scatola portaprese, tra frutti prese adiacenti.- Rispetto rigoroso delle norme per quanto riguarda la colorazione dei conduttori in relazione al servizio; non è ammessa la nastratura dei conduttori per ovviare a colorazioni non corrette.- Sezionatori locali di sicurezza per motori e analoghe utenze da installare nelle immediate adiacenze dell'utenza servita, ovunque previsto dal progetto e comunque per tutte le utenze per le quali non è garantita la visibilità diretta dall'organo di sezionamento principale situato su quadro.- Per ogni ambiente, grado di protezione degli allacciamenti non inferiore a quello dell'impianto a monte situato nello stesso ambiente

### **Norme di misurazione**

Il riferimento per le misurazione è il Capitolo Norme di misura e valutazione del listino opere pubbliche del Comune di Milano edizione 2011 Volume 1.1 base del presente capitolato.

### **Requisiti di accettazione**

La consegna del materiale in cantiere dovrà essere accompagnata da apposita bolla recante precise indicazioni su quanto approvvigionato, data e ora della consegna, vettore che l'ha effettuata; alla consegna la bolla dovrà essere vidimata dal personale preposto al ritiro dei materiali. Il materiale dovrà essere accompagnato da tutte le certificazioni del caso per attestarne la rispondenza a Leggi, Direttive CEE, Norme nazionali o armonizzate, marchi di qualità ,ecc. I lavori per l'installazione degli impianti dovranno essere eseguiti con materiale di prima qualità e dovranno risultare a perfetta regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondenti al loro scopo ed a tutte le condizioni e norme fissate.

### **Norme di riferimento**

Dovranno essere impiegati i tipi di cavo indicati nei disegni o nel capitolato, rispondenti alla unificazione UNEL e provvisti di marchio IMQI cavi saranno di tipo non propagante l'incendio e a bassa emissione di fumi opachi e gas cor-rosivi secondo le norme CEI 20-22 e 20-38 o a tenuta di fuoco in conformità alle Norme CEI 20-36 aventi le caratteristiche dettagliate nelle specifiche tecniche allegate. Il riferimento alle norme è da intendersi sempre all'ultima edizione con le eventuali varianti. CEI 20 - 13 : Cavi isolati con gomma butilica con grado di isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 20 kV); CEI 20 - 14 : Cavi isolati con PVC di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 3 (per sistemi elettrici con tensione nominale da 1 a 20 kV); CEI 20 - 19 : Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V; CEI 20 - 20 : Cavi isolati con PVC con tensione nominale non superiore a 450/750 V; CEI 20 - 22 : Prova dei cavi non propaganti l'incendio; CEI 20 - 29 : Conduttori per cavi isolati; CEI 20 - 32 : Cavi con neutro concentrico isolati con gomma etilenpropilenica ad alto modulo, per sistemi a corrente alternata con tensione nominale non superiore a 1 kV; CEI 20 - 35 : Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte I: prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale; CEI 20 - 36 : Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici; CEI 20 - 37 : Cavi elettrici. Prove sui gas emessi durante la combustione; CEI 20 - 38 : Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte I: tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 0.6/1 kV; CEI 20 - 39 : Cavi ad isolamento minerale con tensione nominale non superiore a 750 V; CEI 64 - 8, cap. VI : Protezione condutture dalle sovracorrenti; CEI 11 - 17 : Impianti di produzione, trasporto e distribuzione energia elettrica - linee in cavo; IEC 502 : Extruded solid dielectric insulated power cables for rated volt-ages from 1 kV to 30 kV e successive varianti Tutte le tabelle UNEL applicabili. Tali prescrizioni vengono applicate ove non siano date prescrizioni diverse nelle parti specifiche in tutti i casi in cui fosse necessario procedere alla posa di cavi di telecomando, segnalazione o regolazione a tensione ridotta entro tratti di tubazione o cassetta in cui siano presenti circuiti a tensione maggiore, il grado di isolamento di tutti i cavi sarà quello corrispondente al grado maggiore. L'alimentazione dei circuiti di telecomando, telesegnalazione, telemisura e quella degli asser-vimenti, ove prevista in corrente continua, deve essere allacciata ad un sistema elettrico a bassissima tensione

funzionale. Tutti i conduttori devono essere in rame elettrolitico ricotto. I cavi di potenza devono avere grado di isolamento 4. La consegna del materiale in cantiere dovrà essere accompagnata da apposita bolla recante precise indicazioni su quanto approvvigionato, data e ora della consegna, vettore che l'ha effettuata; alla consegna la bolla dovrà essere vidimata dal personale pre

### Specifiche di prestazione

La scelta della sezione del cavo da impiegare deve essere fatta secondo i criteri seguenti: Dovrà essere considerata nei calcoli una corrente pari al 125% di quella risultante assorbita. Dovrà essere impiegata come base di calcolo la tabella UNEL 35024-70 per la determinazione della portata in regime permanente. Dovrà essere calcolata la portata dei cavi considerando una temperatura ambiente di 40° C. Dovranno essere applicati i coefficienti di riduzione alla condizione di installazione e al rag-gruppamento dei cavi (inteso nelle condizioni più restrittive durante lo sviluppo della linea). Per i cavi principali (dal quadro generale ai quadri di zona) la caduta di tensione (intesa come differenza dei valori di tensione tra le estremità a vuoto e a carico) non dovrà superare il 2% sia per i circuiti luce che per i circuiti F.M. La caduta di tensione tra l'utilizzatore più lontano e la fonte di energia non dovrà superare il 4% per i circuiti luce e per i circuiti F.M. Tutti i cavi ed i conduttori impiegati nell'impianto in oggetto dovranno essere di costruzione di primaria casa, rispondere alle norme C.E.I., alle norme dimensionali stabilite dall'UNEL, ed essere dotati di marchio italiano di qualità. Per le sezioni sino a 50 mm<sup>2</sup> sono da utilizzare cavi e formazione tripolare o tetrapolare; per le sezioni maggiori sono da utilizzare cavi unipolari e quindi fra di loro in parallelo. Il dimensionamento va poi verificato in base a:- coordinamento fra cavi e relativi organi di protezione;- protezione contro i contatti indiretti;- tipo di posa;- valori ammissibili delle cadute di tensione;- valori minimi ammissibili per le sezioni dei conduttori flessibili. La sezione non dovrà comunque essere inferiore a: 2,5 mmq per i conduttori di potenza alimentanti macchine, motori e prese indipendente-mente dalla potenza di questi. 1,5 mmq per tutti gli altri conduttori degli impianti di illuminazione, comandi segnalazioni ed altri impianti di segnalazione a tensione normale esclusi i soli cavi di impianti telefonici. 1 mmq per i conduttori di comandi, segnalazioni impianti a tensione ridotta esclusi i soli cavi di impianti telefonici e comunicazione. La temperatura di riferimento per la portata dei cavi sarà di 30°C. La portata massima dei cavi di tipo FG7R-FG7OR riferita alla varie sezioni in conformità alle condizioni di posa previste dalla norma CEI 64-8 al punto 522.8.1.1 - coefficiente di riempimento delle canalette massimo pari al 50%- diametro delle tubazioni protettive pari ad almeno 1,3 volte il • del cerchio circoscritto al fascio di cavi contenuti. Tensione nominale prescritta per gli isolamenti MAI INFERIORE A: cavi 230/400V con percorso all'esterno 600/1000V cavi 230/400V con percorso all'interno 450/750V cavi di telecomando, telesegnalazione e regolazione con tensione massima 50V 300/500V. In generale saranno impiegati cavi in gomma sotto guaina termoplastica non propagante l'incendio e corrispondente alla sigla FG10R o FG10OR. I cavi con guaina potranno essere multipolari o unipolari a seconda delle prescrizioni di progetto e modalità di installazione. Gli isolamenti e le guaine di cavi unipolari, multipolari e comunque di conduttori elettrici dovranno rispondere alle seguenti specifiche: I cavi dove non diversamente indicato dovranno essere del tipo corrispondente alla sigla FG10R o FG10OR restando esclusi, salvo specificazione esplicita, i conduttori corrispondenti alle sigle H07 o N07 o simili a semplice isolamento salvo che nelle circuiterie di alimentazione alle utenze a valle dei quadri utente. In ogni caso non sarà consentita la posa in canalette di cavi unipolari o l'infilaggio in tubazione di cavi unipolari facenti capo a diversi interruttori di protezione. Cavi multipolari i cavi multipolari avranno la colorazione del rivestimento esterno e delle guaine interne prevista dal costruttore. In ogni caso il conduttore neutro e di terra avrà colorazione prevista come per i cavi unipolari. Le colorazioni dei diversi conduttori devono essere le seguenti: conduttori di fase: nero, marrone, grigio. conduttore neutro: blu chiaro (azzurro). conduttore di protezione: bicolore giallo-verde. ritorni, deviazioni: bianco. ritorni lampade: nero. Il conduttore bicolore giallo-verde deve essere impiegato solo come conduttore di protezione. Le fasi del sistema di distribuzione di energia di B.T. devono essere facilmente identificabili sui cavi di collegamento. Pertanto si prescrive che i colori di identificazione sulle teste dei cavi siano gli stessi di quelli assegnati ai morsetti di B.T. dei trasformatori. Tutti i cavi delle distribuzioni a corrente continua porteranno sui terminali la terminazione rossa per il positivo e la terminazione blu per il negativo. Le terminazioni saranno realizzate con bocchine in plastica sino a 6 mm<sup>2</sup> e con anelli o nastri colorati per sezioni maggiori. I cavi di comando, segnalazione, misura, telefonici dovranno essere numerati. La numerazione avrà luogo applicando, a partire dalla estremità del conduttore, marcaffili ad anello recanti nell'ordine i numeri del morsetto e la sigla della morsettiera od apparecchiatura alla quale il conduttore è collegato in partenza od in arrivo.

### Modalità di prova

Modalità di prove Tutte le suddette caratteristiche dovranno essere documentate fornendo tutti i relativi certificati di collaudo. A fine lavori l'installatore dovrà rilasciare anche adeguata dichiarazione di conformità al D.M. 37/08 inerente il complesso

Elemento tecnico: **EL 6.1.4.04**

Descrizione: **Quadri elettrici di edificio**

### **Premessa**

La presente specifica tecnica si applica alla messa in opera dei quadri elettrici di bassa tensione di distribuzione dell'edificio, siano essi quadri di zona, piano, reparto, centrale tecnologica o quant'altro; questi quadri riceveranno alimentazione dalla distribuzione primaria e provvederanno allo smistamento delle linee alle utenze terminali e/o di servizio.

I quadri dovranno essere costruiti in officina da impresa specializzata, sfruttando componenti modulari per le carpenterie, ed apparecchiature di protezione, comando, sezionamento e misura di tipo idoneo in quanto ad esecuzione e caratteristiche, il tutto in ottemperanza agli schemi elettrici di progetto e delle eventuali revisioni e varianti sopraggiunte in corso d'opera.

Questa specifica dovrà essere scrupolosamente seguita dal costruttore all'atto dell'installazione delle relative apparecchiature.

### **Modalità di esecuzione**

I quadri saranno di tipo modulare ed avranno le caratteristiche elettriche e meccaniche previste sugli schemi di progetto. Le carpenterie saranno in lamiera di acciaio pressopiegata e verniciata per i quadri di dimensioni più consistenti, oppure in PVC autoestinguente per i quadri di dimensioni più ridotte, per i centralini e per i quadretti da incasso.

I quadri avranno un grado di protezione dipendente dal luogo di installazione ma mai inferiore all'IP40 a portelle chiuse (IP44/55 per i quadri delle centrali tecnologiche), ed IP20 a portelle aperte; tutti i quadri dovranno essere muniti di portella esterna trasparente con serratura a chiave o a triangolo, o comunque dovranno poter essere aperti solo con apposito strumento, in modo tale da evitarne l'accesso ed il possibile contatto a persone non a conoscenza dei rischi legati all'elettricità.

I quadri in esecuzione ad armadio o metallici da parete avranno una forma costruttiva di tipo 2 e saranno realizzati con carpenteria in lamiera di acciaio pressopiegata e verniciata con colore a scelta del Committente e del tipo a moduli componibili; le lamiere dei pannelli dovranno avere uno spessore minimo pari a 20/10 mm, mentre le lamiere della struttura portante avranno uno spessore minimo di 30/10 mm. I quadri realizzati con centralini a vista o da incasso saranno realizzati con materiali plastici autoestinguenti o vetroresina, di colore grigio o bianco d'arredo a seconda dell'esecuzione e del punto di installazione; i quadri da incasso saranno completi di scatola di alloggiamento da ubicarsi in idoneo scasso della parete.

A seconda della loro funzione tutti i quadri dovranno contenere tutte le apparecchiature atte a garantire una buona e ben identificabile distribuzione, una ottima e capillare protezione dai contatti indiretti e dalle sovracorrenti, nonché gli eventuali sistemi di comando e regolazione di eventuali utenze. Non sarà in genere ammesso l'uso come dispositivo di comando di apparati non specificatamente costruiti per tale scopo (ad esempio gli interruttori automatici).

Sui quadri relativi agli impianti tecnologici (centrali climatiche), in particolare, potranno essere installati dei regolatori forniti in conto lavorazione dalla Ditta realizzatrice degli impianti termo idraulici a cui verranno collegate le apparecchiature di regolazione e controllo in campo. Tali quadri, inoltre, dovranno essere verificati in base al progetto definitivo degli impianti tecnologici, sia nel merito delle potenze elettriche in gioco, che per quanto riguarda il principio di funzionamento ed i vari automatismi necessari.

Tutti gli ausiliari di segnalazione e comando degli interruttori verranno riportati in apposite morsettiere separate da quelle di potenza e accessibili dal fronte.

Ad eccezione che per i centralini, i conduttori in cavo verranno posati in apposite canalette in PVC autoestinguente calcolate per un riempimento pari al 50% della sezione disponibile. In ogni caso, tutti i conduttori di cablaggio, che saranno del tipo N07V-K di idonea sezione coordinata con le rispettive protezioni, dovranno essere contrassegnati ad entrambe le estremità; analogamente, sulle portine dovranno essere riportate le targhette che identifichino il servizio svolto da ciascuna apparecchiatura. I circuiti ausiliari generali saranno a 24/230V, salvo diversamente specificato sugli schemi; gli ausiliari inerenti gli sganci dovranno essere collegati ad un gruppo di continuità tampone. Le parti metalliche verranno collegate alla barra di terra equipotenziale del quadro utilizzando apposite trecce in rame o conduttori unipolari di colore giallo verde.

L'aggiunta di altre unità funzionali o la modifica della disposizione degli apparecchi nel quadro, dovrà essere possibile mediante l'aggiunta o asportazione di elementi modulari senza bisogno di alcun adattamento.

Tutte le apparecchiature utilizzate per la costruzione del quadro, siano esse di tipo aperto, scatolato o modulare, siano esse per montaggio interno al quadro o su portella, dovranno essere realizzate secondo le relative norme di prodotto ed installate sul quadro secondo le indicazioni del costruttore ed a piena regola d'arte.

Per l'identificazione dei circuiti a fronte quadro, saranno utilizzate delle targhette in materiale plastico bistrato con il numero e la denominazione della relativa partenza. Saranno fissate sul fronte quadro o in prossimità dell'apparecchiatura stessa. Nella zona di uscita cavi di potenza le targhette saranno fissate in corrispondenza degli interruttori relativi.

Le apparecchiature ausiliarie saranno contraddistinte con targhetta riportante la sigla prevista nello schema elettrico. Prima della consegna in cantiere, il quadro dovrà essere sottoposto in officina alle prove di accettazione nel rispetto delle norme CEI vigenti e dovrà di conseguenza essere fornito completo delle apposite certificazioni di collaudo e conformità, nonché di schemi elettrici esecutivi completi e dettagliati.

A seguito del ricevimento in cantiere, ogni quadro sarà introdotto nel locale di competenza con adeguate modalità di movimentazione e trasporto, e quindi ubicato nella precisa e definitiva posizione di messa in opera. In caso di quadri di grosse dimensioni la fornitura potrà essere realizzata con più parti suddivise in modo logico, già pronte e predisposte per il loro semplice assemblaggio in cantiere.

A seguito della posa del quadro si potrà procedere all'allacciamento delle varie linee di distribuzione. Le linee saranno collegate direttamente ai coduli degli interruttori di maggiori portate (interruttori scatolati ed aperti), oppure alle morsettiere predisposte nel quadro.

Il quadro dovrà essere realizzato in conformità alle Norme CEI 17-13/1; le apparecchiature in esso montate (interruttori, sezionatori, fusibili, morsetti, cavi, teleruttori, relè, trasformatori aux, ecc.) dovranno essere conformi alle relative normative di prodotto.

### **Norme di misurazione**

Il quadro generale di bassa tensione deve essere sottoposto a prove da parte del Costruttore (quadro tipo ANS), che ne attestino la rispondenza alle relative norme di prodotto. In caso di utilizzo di sistemi modulari interamente realizzati con assemblaggio di conformazioni standard, che siano state preventivamente sottoposte a prove di tipo ed abbiano quindi già ottenuto la relativa certificazione, per estensione tale certificazione verrà ritenuta valida anche per il quadro nel suo complesso (quadri tipo AS). In ogni caso, sarà il Costruttore del quadro a dover rilasciare opportuna certificazione di conformità alle norme di prodotto, corredata dai risultati delle prove effettuate, oppure dai certificati di rispondenza dei sistemi standard.

### **Requisiti di accettazione**

La consegna del materiale in cantiere dovrà essere accompagnata da apposita bolla recante precise indicazioni su quanto approvvigionato, data e ora della consegna, vettore che l'ha effettuata; alla consegna la bolla dovrà essere vidimata dal personale preposto al ritiro dei materiali.

Il materiale dovrà essere accompagnato da tutte le certificazioni del caso per attestarne la rispondenza a Leggi, Direttive CEE, Norme nazionali o armonizzate, marchi di qualità, ecc.

I lavori per l'installazione degli impianti dovranno essere eseguiti con materiale di prima qualità e dovranno risultare a perfetta regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondenti al loro scopo ed a tutte le condizioni e norme fissate.

Per l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà fornire i materiali adatti alle esigenze dei singoli lavori e della precisa provenienza, dimensioni, forma, peso e lavorazione indicati nel presente capitolato e nei disegni allegati. La Direzione Lavori avrà la facoltà di rifiutare quei materiali od apparecchiature che riterrà non idonei. Peraltro l'accettazione di qualsiasi materiale od apparecchiatura non esonererà mai l'Appaltatore delle responsabilità e garanzie a cui è tenuto fino a dopo il collaudo definitivo delle opere.

Nell'esecuzione di tutti i lavori l'Appaltatore dovrà adottare procedimenti e cautele necessarie a garantire la vita e l'incolumità degli operai e delle persone addette ai lavori e per evitare danni a terzi o a cose di terzi, restando pertanto unico responsabile in merito.

L'esecuzione dei lavori e degli impianti dovrà essere necessariamente subordinata a tutte le esigenze e soggezioni che potranno verificarsi per la contemporanea esecuzione di altri lavori nell'edificio da parte di altre imprese. La Ditta Appaltatrice dovrà prendere con le stesse preventivi accordi sulla conduzione dei lavori e verbalizzarli in contraddittorio con le altre ditte appaltatrici cointeressate contrattualmente al Direttore dei lavori.

L'Appaltatore è comunque l'unico responsabile dei lavori presso la stazione appaltante. L'ingerenza della Direzione Lavori non esonererà l'Appaltatore dagli obblighi di cui sopra, nè diminuirà le responsabilità di questo al conseguimento dei risultati finali.

DATI AMBIENTALI STANDARD Temperatura ambiente Umidità relativa Altitudine s.l.m.

DATI ELETTRICI

Sistema di collegamento a terra dell'impianto

Sistema di alimentazione

Frequenza nominale

Corrente nominale

Tensione nominale

Tensione nominale di isolam.

Tensione nominale circuiti aux

Corrente di corto circuito

Grado di protezione esterno

-20 / +40°C 90% max <1000m

TN-S AC 3F+N 50 Hz

vedasi schema relativo 400/230 V 500 V 24/230 V

vedasi schema relativo vedasi schema relativo IP20

Grado di protezione interno

### **Norme di riferimento**

materiali da impiegare per l'esecuzione del quadro dovranno essere realizzati conformemente alle relative normative di prodotto, con specifico riferimento alle Norme Nazionali del CEI, oppure a Norme equivalenti armonizzate a livello Europeo. Sarà inoltre richiesto marchio di qualità IMQ od equivalente. Dove applicabile sarà richiesta la rispondenza alla direttiva bassa tensione (73/23/CEE) con relativa marcatura CE.

quadro finito dovrà anch'esso rispondere alle relative norme di prodotto.

La rispondenza a tali requisiti dovrà essere confermata da documentazioni rilasciate dal costruttore o disponibili per consultazione e prelievo su banca dati accessibile (CD, DVD, siti Internet). In ogni caso, su richiesta della Direzione Lavori, la Ditta installatrice sarà tenuta alla presentazione di tali documentazioni alla Committenza

### **Specifiche di prestazione**

Le prestazioni dovranno rispettare quanto indicato nel progetto e nelle norme tecniche di riferimento

### **Modalità di prova**

Modalità di prove

Tutte le suddette caratteristiche dovranno essere documentate fornendo tutti i relativi certificati di collaudo. A fine lavori l'installatore dovrà rilasciare anche adeguata dichiarazione di conformità al D.M. 37/08 inerente il complesso dei lavori realizzati.

In corso d'opera si dovrà procedere al collaudo delle varie parti dell'impianto progressivamente realizzate. A fine lavori, o in corso d'opera su eventuale richiesta della Direzione Lavori (se applicabile alla situazione specifica e contingente) verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori stessa.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le installazioni prima di aver subito, e positivamente superato, il suddetto collaudo.

La posa dei quadri elettrici di distribuzione dovrà seguire indicativamente il seguente schema:

A seguito del completamento delle opere edili della zona di pertinenza, e quindi di intonacatura e verniciatura, ricevimento in cantiere del quadro ed ubicazione nel relativo locale di specifica competenza, nell'esatta posizione della sua installazione definitiva; in caso di quadri di grosse dimensioni, assemblaggio in loco (da parte del costruttore stesso del quadro) delle diverse porzioni in cui il quadro può essere consegnato.

Verifica di integrità dell'assieme e del funzionamento dei vari leverismi, degli interblocchi, degli ausiliari di comando, misura e segnalazione e quant'altro.

Collegamento della sbarra di terra del quadro all'impianto di terra di zona.

Collegamento del cavo di alimentazione di bassa tensione in ingresso, e degli altri cavi di maggiori portate (>100A), direttamente ai moduli degli interruttori (se scatolati o aperti), a seguito di dotazione di idonee terminazioni con capicorda circolare; la connessione deve essere eseguita in modo saldo con complesso vite/bullone.

Collegamento dei cavi di bassa tensione di minori portate (<100A) alle morsettiere predisposte nel quadro, a seguito di dotazione di idonee terminazioni con capicorda a terminale piatto; la connessione deve essere eseguita in modo saldo, con morsettiere che lavorino con lamelle a pressione e non con la pressione della vite stessa.

Verifica della taratura delle protezioni magnetomiche e differenziali regolabili secondo quanto prescritto da progetto.

Prova di funzionamento del quadro in opera.

Prova di funzionamento degli sganci di servizio e di emergenza.

Prova di intervento delle protezioni differenziali con tasto di test e con simulazione di guasto.

Elemento tecnico: **EL 6.1.4.06**

Descrizione: **Quadri elettrici di zona**

### **Premessa**

La presente specifica tecnica si applica alla messa in opera dei quadri elettrici di bassa tensione di distribuzione dell'edificio, siano essi quadri di zona, piano, reparto, centrale tecnologica o quant'altro; questi quadri riceveranno alimentazione dalla distribuzione primaria e provvederanno allo smistamento delle linee alle utenze terminali e/o di servizio.

I quadri dovranno essere costruiti in officina da impresa specializzata, sfruttando componenti modulari per le carpenterie, ed apparecchiature di protezione, comando, sezionamento e misura di tipo idoneo in quanto ad esecuzione e caratteristiche, il tutto in ottemperanza agli schemi elettrici di progetto e delle eventuali revisioni e varianti sopraggiunte in corso d'opera.

Questa specifica dovrà essere scrupolosamente seguita dal costruttore all'atto dell'installazione delle relative apparecchiature.

### **Modalità di esecuzione**

I quadri saranno di tipo modulare ed avranno le caratteristiche elettriche e meccaniche previste sugli schemi di progetto. Le carpenterie saranno in lamiera di acciaio pressopiegata e verniciata per i quadri di dimensioni più consistenti, oppure in PVC autoestinguente per i quadri di dimensioni più ridotte, per i centralini e per i quadretti da incasso.

I quadri avranno un grado di protezione dipendente dal luogo di installazione ma mai inferiore all'IP40 a portelle chiuse (IP44/55 per i quadri delle centrali tecnologiche), ed IP20 a portelle aperte; tutti i quadri dovranno essere muniti di portella esterna trasparente con serratura a chiave o a triangolo, o comunque dovranno poter essere aperti solo con apposito strumento, in modo tale da evitarne l'accesso ed il possibile contatto a persone non a conoscenza dei rischi legati all'elettricità.

I quadri in esecuzione ad armadio o metallici da parete avranno una forma costruttiva di tipo 2 e saranno realizzati con carpenteria in lamiera di acciaio pressopiegata e verniciata con colore a scelta del Committente e del tipo a moduli componibili; le lamiere dei pannelli dovranno avere uno spessore minimo pari a 20/10 mm, mentre le lamiere della struttura portante avranno uno spessore minimo di 30/10 mm. I quadri realizzati con centralini a vista o da incasso saranno realizzati con materiali plastici autoestinguenti o vetroresina, di colore grigio o bianco d'arredo a seconda dell'esecuzione e del punto di installazione; i quadri da incasso saranno completi di scatola di alloggiamento da ubicarsi in idoneo scasso della parete.

A seconda della loro funzione tutti i quadri dovranno contenere tutte le apparecchiature atte a garantire una buona e ben identificabile distribuzione, una ottima e capillare protezione dai contatti indiretti e dalle sovracorrenti, nonché gli eventuali sistemi di comando e regolazione di eventuali utenze. Non sarà in genere ammesso l'uso come dispositivo di comando di apparati non specificatamente costruiti per tale scopo (ad esempio gli interruttori automatici).

Sui quadri relativi agli impianti tecnologici (centrali climatiche), in particolare, potranno essere installati dei regolatori forniti in conto lavorazione dalla Ditta realizzatrice degli impianti termo idraulici a cui verranno collegate le apparecchiature di regolazione e controllo in campo. Tali quadri, inoltre, dovranno essere verificati in base al progetto definitivo degli impianti tecnologici, sia nel merito delle potenze elettriche in gioco, che per quanto riguarda il principio di funzionamento ed i vari automatismi necessari.

Tutti gli ausiliari di segnalazione e comando degli interruttori verranno riportati in apposite morsettiere separate da quelle di potenza e accessibili dal fronte.

Ad eccezione che per i centralini, i conduttori in cavo verranno posati in apposite canalette in PVC autoestinguente calcolate per un riempimento pari al 50% della sezione disponibile. In ogni caso, tutti i conduttori di cablaggio, che saranno del tipo N07V-K di idonea sezione coordinata con le rispettive protezioni, dovranno essere contrassegnati ad entrambe le estremità; analogamente, sulle portine dovranno essere riportate le targhette che identifichino il servizio svolto da ciascuna apparecchiatura. I circuiti ausiliari generali saranno a 24/230V, salvo diversamente specificato sugli schemi; gli ausiliari inerenti gli sganci dovranno essere collegati ad un gruppo di continuità tampone. Le parti metalliche verranno collegate alla barra di terra equipotenziale del quadro utilizzando apposite trecce in rame o conduttori unipolari di colore giallo verde.

L'aggiunta di altre unità funzionali o la modifica della disposizione degli apparecchi nel quadro, dovrà essere possibile mediante l'aggiunta o asportazione di elementi modulari senza bisogno di alcun adattamento.

Tutte le apparecchiature utilizzate per la costruzione del quadro, siano esse di tipo aperto, scatolato o modulare, siano esse per montaggio interno al quadro o su portella, dovranno essere realizzate secondo le relative norme di prodotto ed installate sul quadro secondo le indicazioni del costruttore ed a piena regola d'arte.

Per l'identificazione dei circuiti a fronte quadro, saranno utilizzate delle targhette in materiale plastico bistrato con il numero e la denominazione della relativa partenza. Saranno fissate sul fronte quadro o in prossimità dell'apparecchiatura stessa. Nella zona di uscita cavi di potenza le targhette saranno fissate in corrispondenza degli interruttori relativi.



Le apparecchiature ausiliarie saranno contraddistinte con targhetta riportante la sigla prevista nello schema elettrico. Prima della consegna in cantiere, il quadro dovrà essere sottoposto in officina alle prove di accettazione nel rispetto delle norme CEI vigenti e dovrà di conseguenza essere fornito completo delle apposite certificazioni di collaudo e conformità, nonché di schemi elettrici esecutivi completi e dettagliati.

A seguito del ricevimento in cantiere, ogni quadro sarà introdotto nel locale di competenza con adeguate modalità di movimentazione e trasporto, e quindi ubicato nella precisa e definitiva posizione di messa in opera. In caso di quadri di grosse dimensioni la fornitura potrà essere realizzata con più parti suddivise in modo logico, già pronte e predisposte per il loro semplice assemblaggio in cantiere.

A seguito della posa del quadro si potrà procedere all'allacciamento delle varie linee di distribuzione. Le linee saranno collegate direttamente ai coduli degli interruttori di maggiori portate (interruttori scatolati ed aperti), oppure alle morsettiere predisposte nel quadro.

Il quadro dovrà essere realizzato in conformità alle Norme CEI 17-13/1; le apparecchiature in esso montate (interruttori, sezionatori, fusibili, morsetti, cavi, teleruttori, relè, trasformatori aux, ecc.) dovranno essere conformi alle relative normative di prodotto.

### **Norme di misurazione**

Il quadro generale di bassa tensione deve essere sottoposto a prove da parte del Costruttore (quadro tipo ANS), che ne attestino la rispondenza alle relative norme di prodotto. In caso di utilizzo di sistemi modulari interamente realizzati con assemblaggio di conformazioni standard, che siano state preventivamente sottoposte a prove di tipo ed abbiano quindi già ottenuto la relativa certificazione, per estensione tale certificazione verrà ritenuta valida anche per il quadro nel suo complesso (quadri tipo AS). In ogni caso, sarà il Costruttore del quadro a dover rilasciare opportuna certificazione di conformità alle norme di prodotto, corredata dai risultati delle prove effettuate, oppure dai certificati di rispondenza dei sistemi standard.

### **Requisiti di accettazione**

La consegna del materiale in cantiere dovrà essere accompagnata da apposita bolla recante precise indicazioni su quanto approvvigionato, data e ora della consegna, vettore che l'ha effettuata; alla consegna la bolla dovrà essere vidimata dal personale preposto al ritiro dei materiali.

Il materiale dovrà essere accompagnato da tutte le certificazioni del caso per attestarne la rispondenza a Leggi, Direttive CEE, Norme nazionali o armonizzate, marchi di qualità, ecc.

I lavori per l'installazione degli impianti dovranno essere eseguiti con materiale di prima qualità e dovranno risultare a perfetta regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondenti al loro scopo ed a tutte le condizioni e norme fissate.

Per l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà fornire i materiali adatti alle esigenze dei singoli lavori e della precisa provenienza, dimensioni, forma, peso e lavorazione indicati nel presente capitolato e nei disegni allegati. La Direzione Lavori avrà la facoltà di rifiutare quei materiali od apparecchiature che riterrà non idonei. Peraltro l'accettazione di qualsiasi materiale od apparecchiatura non esonererà mai l'Appaltatore delle responsabilità e garanzie a cui è tenuto fino a dopo il collaudo definitivo delle opere.

Nell'esecuzione di tutti i lavori l'Appaltatore dovrà adottare procedimenti e cautele necessarie a garantire la vita e l'incolumità degli operai e delle persone addette ai lavori e per evitare danni a terzi o a cose di terzi, restando pertanto unico responsabile in merito.

L'esecuzione dei lavori e degli impianti dovrà essere necessariamente subordinata a tutte le esigenze e soggezioni che potranno verificarsi per la contemporanea esecuzione di altri lavori nell'edificio da parte di altre imprese. La Ditta Appaltatrice dovrà prendere con le stesse preventivi accordi sulla conduzione dei lavori e verbalizzarli in contraddittorio con le altre ditte appaltatrici cointeressate contrattualmente al Direttore dei lavori.

L'Appaltatore è comunque l'unico responsabile dei lavori presso la stazione appaltante. L'ingerenza della Direzione Lavori non esonererà l'Appaltatore dagli obblighi di cui sopra, nè diminuirà le responsabilità di questo al conseguimento dei risultati finali.

DATI AMBIENTALI STANDARD Temperatura ambiente Umidità relativa Altitudine s.l.m.

DATI ELETTRICI

Sistema di collegamento a terra dell'impianto

Sistema di alimentazione

Frequenza nominale

Corrente nominale

Tensione nominale

Tensione nominale di isolam.

Tensione nominale circuiti aux

Corrente di corto circuito

Grado di protezione esterno

-20 / +40°C 90% max <1000m

TN-S AC 3F+N 50 Hz

vedasi schema relativo 400/230 V 500 V 24/230 V

vedasi schema relativo vedasi schema relativo IP20

Grado di protezione interno

### **Norme di riferimento**

materiali da impiegare per l'esecuzione del quadro dovranno essere realizzati conformemente alle relative normative di prodotto, con specifico riferimento alle Norme Nazionali del CEI, oppure a Norme equivalenti armonizzate a livello Europeo. Sarà inoltre richiesto marchio di qualità IMQ od equivalente. Dove applicabile sarà richiesta la rispondenza alla direttiva bassa tensione (73/23/CEE) con relativa marcatura CE.

quadro finito dovrà anch'esso rispondere alle relative norme di prodotto.

La rispondenza a tali requisiti dovrà essere confermata da documentazioni rilasciate dal costruttore o disponibili per consultazione e prelievo su banca dati accessibile (CD, DVD, siti Internet). In ogni caso, su richiesta della Direzione Lavori, la Ditta installatrice sarà tenuta alla presentazione di tali documentazioni alla Committenza

### **Specifiche di prestazione**

Le prestazioni dovranno rispettare quanto indicato nel progetto e nelle norme tecniche di riferimento

### **Modalità di prova**

Modalità di prove

Tutte le suddette caratteristiche dovranno essere documentate fornendo tutti i relativi certificati di collaudo. A fine lavori l'installatore dovrà rilasciare anche adeguata dichiarazione di conformità al D.M. 37/08 inerente il complesso dei lavori realizzati.

In corso d'opera si dovrà procedere al collaudo delle varie parti dell'impianto progressivamente realizzate. A fine lavori, o in corso d'opera su eventuale richiesta della Direzione Lavori (se applicabile alla situazione specifica e contingente) verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori stessa.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le installazioni prima di aver subito, e positivamente superato, il suddetto collaudo.

La posa dei quadri elettrici di distribuzione dovrà seguire indicativamente il seguente schema:

A seguito del completamento delle opere edili della zona di pertinenza, e quindi di intonacatura e verniciatura, ricevimento in cantiere del quadro ed ubicazione nel relativo locale di specifica competenza, nell'esatta posizione della sua installazione definitiva; in caso di quadri di grosse dimensioni, assemblaggio in loco (da parte del costruttore stesso del quadro) delle diverse porzioni in cui il quadro può essere consegnato.

Verifica di integrità dell'assieme e del funzionamento dei vari leverismi, degli interblocchi, degli ausiliari di comando, misura e segnalazione e quant'altro.

Collegamento della sbarra di terra del quadro all'impianto di terra di zona.

Collegamento del cavo di alimentazione di bassa tensione in ingresso, e degli altri cavi di maggiori portate (>100A), direttamente ai moduli degli interruttori (se scatolati o aperti), a seguito di dotazione di idonee terminazioni con capicorda circolare; la connessione deve essere eseguita in modo saldo con complesso vite/bullone.

Collegamento dei cavi di bassa tensione di minori portate (<100A) alle morsettiere predisposte nel quadro, a seguito di dotazione di idonee terminazioni con capicorda a terminale piatto; la connessione deve essere eseguita in modo saldo, con morsettiere che lavorino con lamelle a pressione e non con la pressione della vite stessa.

Verifica della taratura delle protezioni magnetotermiche e differenziali regolabili secondo quanto prescritto da progetto.

Prova di funzionamento del quadro in opera.

Prova di funzionamento degli sganci di servizio e di emergenza.

Prova di intervento delle protezioni differenziali con tasto di test e con simulazione di guasto.

Elemento tecnico: **EL 6.1.4.08**

Descrizione: **Punti di alimentazione**

### **Premessa**

La presente specifica tecnica si applica alla messa in opera dei punti terminali di comando luce o di utenza, realizzati con una derivazione di impianto dai montanti di distribuzione generale.

Questa specifica dovrà essere scrupolosamente seguita dal costruttore all'atto dell'installazione delle relative apparecchiature.

### **Modalità di esecuzione**

Prescrizioni di posa

-Tubazioni rigide e guaine flessibili dimensionate in modo da consentire un agevole infi-laggio e sfilaggio dei cavi e dei conduttori e sempre provviste di raccordi ed eventuali a-dattatori in modo da garantire il raggiungimento del grado di protezione richiesto lungo tutto il percorso e in corrispondenza delle connessioni sia lato alimentazione sia lato uten-za. Percorsi delle guaine flessibili e dei cavi in vista limitati al minimo necessario per evi-tare il ripercuotersi di eventuali vibrazioni verso la parte fissa dell'impianto, con curve e anse realizzate in modo da rispettare le prescrizioni sui raggi minimi di curvatura dei cavi contenuti.

-Cavi in vista fissati in modo da non far gravare il peso del cavo sulle connessioni.

-Cavi con guaina predisposti in corrispondenza delle connessioni con rimozione di breve tratto di guaina, nastratura e intestazione dei conduttori con capicorda o puntalini a com-pressione; conduttori senza guaina intestati con capicorda o puntalini a compressione.

-Allacciamento provvisto di conduttore di protezione per tutte le utenze per le quali è pre-scritto il collegamento a terra; derivazione del conduttore di protezione dalla dorsale effet-tuato senza interrompere la continuità metallica della dorsale; il cavallotto tra morsetti di terra è ammesso solo all'interno della stessa scatola portaprese, tra frutti prese adiacenti.

-Rispetto rigoroso delle norme per quanto riguarda la colorazione dei conduttori in relazio-ne al servizio; non è ammessa la nastratura dei conduttori per ovviare a colorazioni non corrette.

-Sezionatori locali di sicurezza per motori e analoghe utenze da installare nelle immediate adiacenze dell'utenza servita, ovunque previsto dal progetto e comunque per tutte le uten-ze per le quali non è garantita la visibilità diretta dall'organo di sezionamento principale situato su quadro.

-Per ogni ambiente, grado di protezione degli allacciamenti non inferiore a quello dell'im-pianto a monte situato nello stesso ambiente.

### **Norme di misurazione**

Il riferimento per le misurazione è il Capitolo Norme di misura e valutazione del listino opere pubbliche del Comune di Milano edizione 2011 Volume 1.1 base del presente capitolato.

### **Requisiti di accettazione**

Allacciamento di utilizzatore fisso (motore o simile) monofase, trifase o trifase con neutro, con o senza conduttore di terra

-Con cavo multipolare (grado di isolamento 0,6/1 kV) posato in vista.

-Con cavo multipolare (grado di isolamento 0,6/1 kV) o con conduttori unipolari (grado di isolamento 450/750 V) infilati in guaina flessibile di coerente diametro, di uno dei seguenti tipi:

-in PVC;

-in acciaio zincato con o senza rivestimento in PVC.

-Con o senza sezionatore locale di sicurezza di coerente portata.

-Grado di protezione minimo IP40, IP44 o IP54 nei locali tecnologici.

Allacciamento di apparecchio di illuminazione, presa a spina, comando luce o apparec-chio ausiliario

-Con cavo multipolare (grado di isolamento 0,6/1 kV) posato in vista;

-Con cavo multipolare (grado di isolamento 0,6/1 kV) o con conduttori unipolari (grado di isolamento 450/750 V) infilati in condotto portacavi di coerente diametro, di uno dei se-guenti tipi:

-tubazione rigida in PVC posata in vista;

-tubazione flessibile in PVC posata sotto traccia;

-guaina flessibile in PVC posata in vista;

-tubazione rigida in acciaio zincato elettrosaldato posata in vista;

-guaina flessibile in acciaio zincato con o senza rivestimento in PVC;

-Con cavo multipolare, grado di isolamento 450/750 V, posato in vista e terminato con pre-sa di tipo irreversibile (solo per apparecchi illuminanti);

-Grado di protezione minimo IP40 o IP44.

### **Norme di riferimento**

I materiali da impiegare dovranno essere realizzati conformemente alle relative normative di prodotto, con specifico riferimento alle Norme Nazionali del CEI, oppure a Norme equivalenti armonizzate a livello Europeo. Sarà inoltre richiesto marchio di qualità IMQ od equivalente. Dove applicabile sarà richiesta la rispondenza alla direttiva bassa tensione (73/23/CEE) con relativa marcatura CE.

La rispondenza a tali requisiti dovrà essere confermata da documentazioni rilasciate dal costruttore o disponibili per consultazione e prelievo su banca dati accessibile (CD, DVD, siti Internet). In ogni caso, su richiesta della Direzione Lavori, la Ditta installatrice sarà tenuta alla presentazione di tali documentazioni alla Committenza.

### **Specifiche di prestazione**

Le prestazioni dovranno rispettare quanto indicato nel progetto e nelle norme tecniche di riferimento

### **Modalità di prova**

Tutte le suddette caratteristiche dovranno essere documentate fornendo tutti i relativi certificati di collaudo. A fine lavori l'installatore dovrà rilasciare anche adeguata dichiarazione di conformità al D.M. 37/08 inerente il complesso dei lavori realizzati.

In corso d'opera si dovrà procedere al collaudo delle varie parti dell'impianto progressivamente realizzate. A fine lavori, o in corso d'opera su eventuale richiesta della Direzione Lavori (se applicabile alla situazione specifica e contingente) verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori stessa.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le installazioni prima di aver subito, e positivamente superato, il suddetto collaudo.

Elemento tecnico: **EL 6.1.4.09**

Descrizione: **canalette**

### **Premessa**

La presente specifica tecnica si applica alla messa in opera di passerelle metalliche (in acciaio zincato) per la distribuzione primaria delle linee di alimentazione dell'insediamento.

Si precisa che per passerelle si intendono condotti a sezione rettangolare con o senza asole e privi di coperchi, differenziandosi dunque dai canali che sono invece normalmente dei condotti chiusi, privi di asole, e muniti di coperchio, generalmente con garanzia di grado di protezione IP40.

Questa specifica dovrà essere scrupolosamente seguita dal costruttore all'atto dell'installazione delle relative apparecchiature.

### **Modalità di esecuzione**

Posa delle canaline portacavi

La zincatura dovrà essere ripresa in tutte le parti sottoposte a lavorazione in cantiere.

Le canaline saranno fornite in pezzature aventi lunghezza minima di 2 metri con spessore di 1,5 millimetri, le giunzioni tra le tratte di passerella saranno realizzate ad incastro o mediante due giunti, il tutto sarà successivamente fissato con viti, dadi e rondelle tramite i fori sia delle basi che dei bordi.

I giunti ove richiesti saranno in acciaio zincato con spessore 1,5 mm e base con fori. Detti giunti dovranno essere utilizzati sia per il collegamento tra gli spezzoni di passerelle che per la giunzione tra raccordi, curve, derivazioni, variatori di quota ecc.

Le viti saranno in acciaio zincato elettroliticamente UNI 5732 - DIN 5906 o INOX, avranno testa rotonda e bombata con quadro sotto testa filetto i dadi saranno in acciaio zincato elettroliticamente o INOX con filettature, le rondelle saranno in acciaio zincato elettroliticamente o INOX.

Per le derivazioni o in cambi di direzione saranno utilizzati solo pezzi speciali (curve, derivazioni, ecc.) anch'essi zincati a caldo dopo la lavorazione e muniti di certificazione.

Non sono ammessi accorgimenti in cantiere che possano alterare le caratteristiche e le prestazioni delle canaline. Le passerelle saranno fissate ad apposite mensole, o staffe di supporto anch'esse zincate, atte a sopportare carichi pesanti.

Le staffe dovranno essere posate ad una distanza non superiore a 150 cm e con staffe all'inizio e alla fine di ogni traccia o in corrispondenza di cambi di direzione o di pendenza.

L'interasse dei supporti dovrà comunque essere dimensionato per un carico di 150 Kg/m<sup>2</sup> con una flessione massima della canalina di 2 mm.

Il fissaggio dei supporti sarà effettuato esclusivamente con tasselli chimici o in acciaio (salvo eventuali prescrizioni della D.L.).

Per il fissaggio a soffitto, dove richiesto, verranno utilizzate apposite aste di sospensione reallizzate in acciaio zincato a fuoco per immersione, lo spessore della lamiera sarà di 2 mm con fori di ancoraggio  $\varnothing$  13 mm ed asole 19 x 9,5 mm, piedino ad U lunghezza 85 mm con asole da 9 x 20 mm saldato alla contropiastra con ripresa della zincatura.

Nelle tratte in passerella la continuità elettrica sarà garantita, oltre che dalla canalina stessa, da appositi cavallotti in rame nichelato o di corda di rame isolata di opportuna sezione dotata di capocorda ed imbullonato sulla canalina stessa.

I materiali dovranno essere a norme CEI, provvisti di marchio di qualità o conformi alle tabelle UNI.

Nella posa di canalette con lunghezza superiore ai 50 mt. Dovranno essere previsti sistemi di compensazione delle dilatazioni termiche.

Le canalette dovranno essere collegate al collettore di terra ogni 20 metri.

Le canalette posate direttamente su pavimento (come ad esempio negli spazi tra pavimento e contropavimento nelle cabine e nei locali quadri) saranno tenute sollevate dal pavimento di alcuni centimetri attraverso idonei appoggi realizzati in forma stabile e compresi negli oneri.

Nel costo delle tubazioni e canalette si intende compreso l'onere degli sbarramenti tagliafuoco da realizzarsi in corrispondenza ai passaggi e attraversamenti ove previsto per norma o buona tecnica

I cavi posati in canalina dovranno essere fissati singolarmente mediante fascette in materiale plastico ad una interdistanza massima di 1 metro tra le fascette.

Le canaline avranno una larghezza variabile da 100 a 500 mm, un'altezza di 50 mm ed uno spessore > 1,5 mm.

Nei tratti interrati si farà impiego di tubo "underground" secondo quanto prescritto, con posa in letto di sabbia e/o cemento ad una profondità non inferiore a 60 cm dal piano di calpestio.

Per la posa delle canaline valgono le medesime istruzioni indicate precedentemente per le tubazioni.

Se non diversamente indicato le canaline si intendono sempre prive di coperchio.

Coperchio sempre da prevedere sulle passerelle riservate ai cavi di Media Tensione.

## **Norme di misurazione**

Il riferimento per le misurazione è il Capitolo Norme di misura e valutazione del listino opere pubbliche del Comune di Milano edizione 2011 Volume 1.1 base del presente capitolato.

## **Requisiti di accettazione**

La consegna del materiale in cantiere dovrà essere accompagnata da apposita bolla recante precise indicazioni su quanto approvvigionato, data e ora della consegna, vettore che l'ha effettuata; alla consegna la bolla dovrà essere vidimata dal personale preposto al ritiro dei materiali.

Il materiale dovrà essere accompagnato da tutte le certificazioni del caso per attestarne la rispondenza a Leggi, Direttive CEE, Norme nazionali o armonizzate, marchi di qualità, ecc.

I lavori per l'installazione degli impianti dovranno essere eseguiti con materiale di prima qualità e dovranno risultare a perfetta regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondenti al loro scopo ed a tutte le condizioni e norme fissate.

Per l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà fornire i materiali adatti alle esigenze dei singoli lavori e della precisa provenienza, dimensioni, forma, peso e lavorazione indicati nel presente capitolato e nei disegni allegati. La Direzione Lavori avrà la facoltà di rifiutare quei materiali od apparecchiature che riterrà non idonei. Peraltro l'accettazione di qualsiasi materiale od apparecchiatura non esonererà mai l'Appaltatore delle responsabilità e garanzie a cui è tenuto fino a dopo il collaudo definitivo delle opere.

Nell'esecuzione di tutti i lavori l'Appaltatore dovrà adottare procedimenti e cautele necessarie a garantire la vita e l'incolumità degli operai e delle persone addette ai lavori e per evitare danni a terzi o a cose di terzi, restando pertanto unico responsabile in merito.

L'esecuzione dei lavori e degli impianti dovrà essere necessariamente subordinata a tutte le esigenze e soggezioni che potranno verificarsi per la contemporanea esecuzione di altri lavori nell'edificio da parte di altre imprese. La Ditta Appaltatrice dovrà prendere con le stesse preventivi accordi sulla conduzione dei lavori e verbalizzarli in contraddittorio con le altre ditte appaltatrici cointeressate contrattualmente al Direttore dei lavori.

L'Appaltatore è comunque l'unico responsabile dei lavori presso la stazione appaltante. L'ingerenza della Direzione Lavori non esonererà l'Appaltatore dagli obblighi di cui sopra, nè diminuirà le responsabilità di questo al conseguimento dei risultati finali.

DATI AMBIENTALI STANDARD Temperatura ambiente Umidità relativa Altitudine s.l.m.

## **ALTRE CONSIDERAZIONI**

Le passerelle dovranno essere ben saldamente fissate ai relativi sostegni, che dovranno essere a loro volta ben ancorati alla struttura dell'edificio. I canali dovranno garantire l'agevole sopportazione del peso dei cavi, con garanzie di ulteriore sovraccaricabilità, a fine lavori, di almeno il 30%, sia dal punto di vista del peso, che dal punto di vista dello spazio fisico a disposizione per futuri ampliamenti. Le passerelle dovranno essere meccanicamente ed elettricamente continue

## **Norme di riferimento**

Le passerelle da impiegare dovranno essere realizzate conformemente alle relative normative di prodotto, con specifico riferimento alle Norme Nazionali del CEI, oppure a Norme equivalenti armonizzate a livello Europeo. Sarà inoltre richiesto marchio di qualità IMQ od equivalente. Dove applicabile sarà richiesta la rispondenza alla direttiva bassa tensione (73/23/CEE) con relativa marcatura CE.

La rispondenza a tali requisiti dovrà essere confermata da documentazioni rilasciate dal costruttore o disponibili per consultazione e prelievo su banca dati accessibile (CD, DVD, siti Internet). In ogni caso, su richiesta della Direzione Lavori, la Ditta installatrice sarà tenuta alla presentazione di tali documentazioni alla Committenza.

## **Specifiche di prestazione**

Le prestazioni dovranno rispettare quanto indicato nel progetto e nelle norme tecniche di riferimento

## **Modalità di prova**

Tutte le suddette caratteristiche dovranno essere documentate fornendo tutti i relativi certificati di collaudo. A fine lavori l'installatore dovrà rilasciare anche adeguata dichiarazione di conformità al D.M. 37/08 inerente il complesso dei lavori realizzati.

In corso d'opera si dovrà procedere al collaudo delle varie parti dell'impianto progressivamente realizzate. A fine lavori, o in corso d'opera su eventuale richiesta della Direzione Lavori (se applicabile alla situazione specifica e contingente) verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori stessa.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le installazioni prima di aver subito, e positivamente superato, il suddetto collaudo.

Ordine da tenersi nell'esecuzione

La posa delle passerelle dovrà seguire indicativamente il seguente schema:

Individuazione in cantiere della validità del percorso individuato da progetto ed eventuale adeguamento dello stesso, in accordo con la D.L., in caso di ostacoli imprevisti (travi, apparecchiature meccaniche, ecc.).

Individuazione e preparazione a terra dei pezzi lineari (tagliati in misura) e dei pezzi speciali necessari (curve piane, curve di salita o discesa, derivazioni a T, derivazioni a croce, derivazioni in salita o discesa, raccordi a quadri, separatori di circuiti, coperchi, ecc.).

Posa in opera di adeguati staffaggi, con forma e dimensioni corrette, in relazione al percorso dei canali ed in relazione al peso che essi dovranno sopportare; gli staffaggi dovranno essere adeguatamente ancorati a parete od a soffitto con idonei tasselli ad espansione; mediamente si suggerisce di predisporre una staffa ogni 1,5m massimo.

Messa in opera delle porzioni di passerella sugli staffaggi predisposti e fissaggio saldo degli stessi con complesso vite/bullone o similare.

Assemblaggio delle porzioni di passerella e connessione dei vari pezzi con metodologia ad incastro o con piastrine di connessione (a seconda del tipo di passerella in opera).

-20 / +40C 90% max <1000m

Posa in opera, dove richiesti, dei separatori di circuiti.- A seguito della posa dei cavi, applicazione dei coperchi se e dove richiesti

Elemento tecnico: **EL 6.2.2.01**

Descrizione: **Armadi di rete secondari**

### **Premessa**

La presente specifica tecnica si applica alla messa in opera di armadi di rete Rack.

### **Modalità di esecuzione**

Armadi modulari in lamiera di acciaio con portella incernierata in plexiglas o cieca, muniti di serratura a chiave, completi dei blocchi terminali (moduli di attestazione cavi) per attestazione cavi di distribuzione a 4 coppie e di dorsale telefonica. Gli armadi devono essere predisposti per l'alloggiamento di eventuali dorsali dati in fibra ottica e di apparati per la gestione di una rete locale.

Modalità di esecuzione:

- armadio ripartitore di tipo murale dotato di telaio, staffe ed accessori per il fissaggio a mu-ro;
- armadio ripartitore da pavimento a standard rack 19";

Dimensionamenti in base alle linee attestare:

- armadio di tipo A:armadio fino a 20 punti di accesso;
- armadio di tipo B:armadio fino a 40 punti di accesso;
- armadio di tipo C:armadio fino a 60 punti di accesso;
- armadio di tipo D:armadio fino a 80 punti di accesso;
- armadio di tipo E:armadio fino a 100 punti di accesso;
- armadio di tipo F:armadio fino a 120 punti di accesso;
- armadio permutatore telefonico generale.

Le dimensioni fisiche devono essere definite e coordinate, in fase di installazione, tenendo conto delle caratteristiche dimensionali dei vani tecnici destinati ad ospitare questi servizi e di eventuali altri servizi che condividono lo stesso spazio.

Dotazione degli armadi di tutti gli accessori necessari: collegamenti di terra, spazi per l'installazione di eventuali filtri di protezione delle linee, quaderno di permutazione e dei supporti per la distribuzione ordinata dei cavi ecc.

Modulo di attestazione cavi

Modulo a cui si attestano i cavi per la distribuzione orizzontale e i cavi di dorsale.

Costituito da un telaio di elevate caratteristiche di robustezza meccanica in metallo o plastica, sul quale vengono montati i sotto moduli di attestazione cavi in gruppi a modularità costante (a gruppi di 5, di 8 o 12 per fila).

Il telaio é di tipo modulare ed impilabile al fine di raggiungere il numero di attestazioni adeguato alle esigenze di impianto.

Caratteristiche:

- sotto moduli di attestazione linee (prese) in grado di supportare un punto di accesso alla rete (attestazione di un cavo 4cp);
- sotto moduli con morsettiere di attestazione cavi del tipo a perforazione di isolante;
- sistema di identificazione delle prese mediante settore porta cartellini personalizzabile.

### **Norme di misurazione**

Il riferimento per le misurazione è il Capitolo Norme di misura e valutazione del listino opere pubbliche del Comune di Milano edizione 2011 Volume 1.1 base del presente capitolato.

### **Requisiti di accettazione**

La consegna del materiale in cantiere dovrà essere accompagnata da apposita bolla recante precise indicazioni su quanto approvvigionato, data e ora della consegna, vettore che l'ha effettuata; alla consegna la bolla dovrà essere vidimata dal personale preposto al ritiro dei materiali. Il materiale dovrà essere accompagnato da tutte le certificazioni del caso per attestarne la rispondenza a Leggi, Direttive CEE, Norme nazionali o armonizzate, marchi di qualità ,ecc. I lavori per l'installazione degli impianti dovranno essere eseguiti con materiale di prima qualità e dovranno risultare a perfetta regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondenti al loro scopo ed a tutte le condizioni e norme fissate.



### **Norme di riferimento**

Per le caratteristiche fisico - topologiche e prestazionali del cablaggio:

EIA/TIA 568A/B "Commercial Building Telecommunications Wiring Standard"

EIA/TIA TSB36 "Additional Cable Specifications for Unshielded Twisted Pair Cables"

EIA/TIA TSB40 "Additional Transmission Specification for Unshielded Twisted-Pair connecting hardware"

ISO/IEC 11801 "Generic Cabling for Customer Premises Cabling"

Norme di carattere generale sui cavi:

CEI 20-22 "Prove dei cavi non propaganti l'incendio."

CEI 20.35 "Prove su cavi elettrici sottoposti al fuoco..."

CEI 20-37 I-II-III "Prove sui gas emessi durante la combustione."

CEI 20.38 "Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio..."

CEI 46 1÷10 "Cavi simmetrici e coassiali, cordoni, fili, guide d'onda e connettori per radiofrequenza"

CEI-UNEL 35375 "Cavi per energia isolati..."

Altre norme:

CEI 103 "Impianti telefonici interni"

CENELEC 55022 "EMC - Compatibilità Elettromagnetica"

### **Specifiche di prestazione**

Le prestazioni dovranno rispettare quanto indicato nel progetto e nelle norme tecniche di riferimento

### **Modalità di prova**

Dovrà essere fornita certificazione della categoria del cablaggio

Elemento tecnico: **EL 6.2.2.04**

Descrizione: **Distribuzione secondaria orizzontale**

### **Premessa**

La presente specifica tecnica si applica alla messa in opera del cablaggio strutturato

### **Modalità di esecuzione**

Cavo per la distribuzione orizzontale in rame UTP

Cavo a 4 coppie binate idoneo a supportare frequenze di trasmissione fino a 100Mhz (cat. 5 o D).

Caratteristiche fisiche del cavo:

-numero coppie:4

-tipo conduttore:rame solido 24AWG

-tipo guaina:LS0H

-temperatura di esercizio:-20°C ÷ +70°C

-colorazione coppie:secondo EIA/TIA o ISO/IEC

-attenuazione a 20Mhz:max 9,2 dB/100m

-attenuazione a 100Mhz:max 22,0 dB/100m

-diafonia a 20Mhz:min. 42 dB/100m

-diafonia a 100Mhz:min. 32 dB/100m

-impedenza caratteristica da 1 a 100Mhz:100 Ohm ± 10 Ohm

Modalità specifiche di posa:

-attestazione dei cavi dal lato armadio e dal lato utenza senza l'uso di particolari attrezzature, attestazione eseguita a standard EIA/TIA568A;

-posa fissa in passerella e/o tubazione.

### **Norme di misurazione**

Il riferimento per le misurazione è il Capitolo Norme di misura e valutazione del listino opere pubbliche del Comune di Milano edizione 2011 Volume 1.1 base del presente capitolato.

### **Requisiti di accettazione**

La consegna del materiale in cantiere dovrà essere accompagnata da apposita bolla recante precise indicazioni su quanto approvvigionato, data e ora della consegna, vettore che l'ha effettuata; alla consegna la bolla dovrà essere vidimata dal personale preposto al ritiro dei materiali. Il materiale dovrà essere accompagnato da tutte le certificazioni del caso per attestarne la rispondenza a Leggi, Direttive CEE, Norme nazionali o armonizzate, marchi di qualità ,ecc. I lavori per l'installazione degli impianti dovranno essere eseguiti con materiale di prima qualità e dovranno risultare a perfetta regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondenti al loro scopo ed a tutte le condizioni e norme fissate.

### **Norme di riferimento**

Per le caratteristiche fisico - topologiche e prestazionali del cablaggio:

EIA/TIA 568A/B"Commercial Building Telecommunications Wiring Standard"

EIA/TIA TSB36"Additional Cable Specifications for Unshielded Twisted Pair Cables"

EIA/TIA TSB40"Additional Transmission Specification for Unshielded Twisted-Pair connecting hardware"

ISO/IEC 11801"Generic Cabling for Customer Premises Cabling"

Norme di carattere generale sui cavi:

CEI 20-22"Prove dei cavi non propaganti l'incendio."

CEI 20.35"Prove su cavi elettrici sottoposti al fuoco..."

CEI 20-37 I-II-III"Prove sui gas emessi durante la combustione."

CEI 20.38"Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio..."

CEI 46 1÷10"Cavi simmetrici e coassiali, cordoni, fili, guide d'onda e connettori per radiofrequenza"

CEI-UNEL 35375"Cavi per energia isolati..."

Altre norme:

CEI 103 "Impianti telefonici interni"

CENELEC 55022"EMC - Compatibilità Elettromagnetica"

### **Specifiche di prestazione**

Le prestazioni dovranno rispettare quanto indicato nel progetto e nelle norme tecniche di riferimento

### **Modalità di prova**

L'installatore dovrà consegnare le certificazioni attestanti i requisiti tecnici richiesti e la Certificazione CE.

Il fornitore dovrà assicurare la propria assistenza all'esecuzione dei collaudi richiesti dalla Committente. Ispezioni e collaudi positivi non esonerano il costruttore dalle responsabilità assunte con l'ordine e con la presente.

I collaudi e le prove stabiliti dal Direttore dei Lavori e dal Collaudatore potranno svolgersi indifferentemente in fabbrica o in opera.

Elemento tecnico: **EL 7.1.3.01**

Descrizione: **Centrali di comando e segnalazione**

### **Premessa**

La presente specifica tecnica si applica alla messa in opera della centrale di rivelazione incendi. Questa specifica dovrà essere scrupolosamente seguita dal costruttore all'atto dell'installazione delle relative apparecchiature.

### **Modalità di esecuzione**

L'installazione dovrà essere conforme alle norme prescritte dal produttore.

### **Norme di misurazione**

Il riferimento per le misurazione è il Capitolo Norme di misura e valutazione del listino opere pubbliche del Comune di Milano edizione 2011 Volume 1.1 base del presente capitolato.

### **Requisiti di accettazione**

La consegna del materiale in cantiere dovrà essere accompagnata da apposita bolla recante precise indicazioni su quanto approvvigionato, data e ora della consegna, vettore che l'ha effettuata; alla consegna la bolla dovrà essere vidimata dal personale preposto al ritiro dei materiali. Il materiale dovrà essere accompagnato da tutte le certificazioni del caso per attestarne la rispondenza a Leggi, Direttive CEE, Norme nazionali o armonizzate, marchi di qualità ,ecc. I lavori per l'installazione degli impianti dovranno essere eseguiti con materiale di prima qualità e dovranno risultare a perfetta regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondenti al loro scopo ed a tutte le condizioni e norme fissate.

### **Norme di riferimento**

UNI 9795/2010

normative EN54.2

### **Specifiche di prestazione**

#### **CENTRALE ALLARME A MICROPROCESSORE**

La centrale di allarme a microprocessore (16 bit con 256 KB Eprom, 512 KB Ram, 256 KB Flash memory) per la gestione di sistemi antincendio di tipo analogico sviluppata in conformità con le normative EN54.2.

La centrale è disponibile sia nella versione per montaggio a muro che nella versione Rack 19".

Nella configurazione base la centrale presenta 4 linee analogiche ed è espandibile fino a 16 linee con l'aggiunta di schede, ognuna delle quali fornisce 4 linee aggiuntive.

La centrale è dotata di display LCD retroilluminato da 8 righe x 40 caratteri ciascuna e di una tastiera a membrana con tasti funzione.

La versione standard fornisce due interfacce seriali: RS-232 per collegare una stampante seriale remota (80 caratteri per riga) e RS-485 o RS-232 per collegare fino a 32 pannelli ripetitori. Questa linea può essere utilizzata anche per il collegamento ad un programma di Upload/Download.

Il software della centrale è disponibile sia nelle 2 lingue standard (italiano e inglese) selezionabili dall'utente che in altre lingue (su eeprom da tre lingue per chip).

La centrale è dotata di alimentatore standard a 24V - 3A e di un caricabatterie da 1,5A/24V per batterie 2 x 24 Ah.

#### **SCHEDE DI ESPANSIONE**

Le schede utilizzabili per effettuare le espansioni sono:

##### **SCHEDE 4 LINEE ANALOGICHE**

Ogni scheda, gestita da un microprocessore 16 bit, 256 KB Eprom,

256 KB FLASH non volatile e 256 KB Ram, fornisce 4 linee analogiche a 2 fili, configurabili secondo Stile 4 o 6 (linea aperta o chiusa).

La capacità massima per ogni loop è di 99 rivelatori e 99 moduli per un totale di 3168 dispositivi per la configurazione a 16 loop;

**SCHEDE CON 2 CANALI SERIALI** Ulteriore interfaccia seriale che permette:

- collegamento di 32 pannelli Annunciatori (tipo ACM-16, ACM-32, LDM-32, ACM-8R).
- collegamento al programma di upload/download programmazioni
- collegamento al Terminale Grafico
- collegamento al Sistema di Supervisione

#### **UNITA' DI ALIMENTAZIONE**

Alimentatore ausiliario interno con capacità 3A a 24 Vdc regolati e limitati.

PEHR-0101A00-040-00 Specifiche tecniche (CSA) Impianti elettrici

## REQUISITI DELLA CENTRALE

**PARTI MECCANICHE** La centrale dovrà essere alloggiata in un armadio progettato per essere montato direttamente sul muro o su di una superficie verticale, oppure in armadio rack 19" 9U.

Per la versione con montaggio a muro, il fondo dell'armadio e lo sportello dovranno essere d'acciaio ed avere lo spazio necessario per i collegamenti elettrici nei lati e sulla sommità.

Lo sportello dell'armadio dovrà avere una serratura con chiave ed un vetro o un'apertura tra-sparente per poter vedere dall'esterno tutte le segnalazioni ottiche.

La centrale sarà modulare per semplicità d'installazione, manutenzione ed espansioni future.

## CAPACITA' DEL SISTEMA

La centrale dovrà fornire o potrà espandersi fino alle seguenti capacità:

Loop Intelligenti/Indirizzabili:16

Rivelatori Intelligenti per ogni loop:99

Moduli Indirizzabili per ogni loop:99

Totale Rivelatori Intelligenti:1.584

Totale Moduli Indirizzabili o di Controllo: 1.584

Tot. Dispositivi Intelligenti/Indirizzabili per sistema: 3.168

**PRINCIPALI CARATTERISTICHE SOFTWARE** Di seguito vengono indicate le principali caratteristiche della centrale relative alle prestazioni del software:

- Software standard in 2 lingue (italiano e inglese) selezionabili dall'utente
- 3 livelli di Password (Operatore, Manutenzione, Configurazione)
- Scritte programmabili: descrizione punto a 32 caratteri e descrizione zona a 20 caratteri
- 150 zone fisiche e 400 gruppi logici
- Equazioni di controllo (CBE) per attivazioni con operatori logici (And-Or-Delay-ecc.)
- Archivio Storico di 2000 eventi in memoria non volatile
- Orologio in tempo reale con batteria di stand-by
- Autoprogrammazione delle linee con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati
- Riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo
- Algoritmi di decisione per i criteri di allarme e guasto
- tempo di verifica per allarmi e guasti
- Cambio automatico sensibilità Giorno/Notte
- Segnalazione di necessità di pulizia sensori ottici
- Segnalazione di scarsa sensibilità sensori
- Soglia di Allarme per i sensori programmabile con 20 selezioni
- Programmazione di funzioni software predefinite per diversi dispositivi in campo
- Funzioni di test automatico dell'impianto e Walk test manuale
- Tastiera con tasti dedicati a funzioni specifiche:
  - \*lamp-test
  - \*tacitazione uscite
  - \*riattivazione uscite tacitate
  - \*lista allarmi/guasti
  - \*test di sistema
  - \*reset
  - \*riconoscimento allarmi e guasti
- Tasti per selezione dei menù operatore:
  - \*lettura stato
  - \*modifica stato
  - \*programmazione
  - \*funzioni speciali
- Tasti alfanumerici per la programmazione in campo della centrale
- Programma opzionale di UPLOAD-DOWNLOAD su PC per la programmazione della centrale tramite interfaccia seriale

## DIMENSIONI

Armadio a muro: 535 (L) x 440 (A) x 200 (P) mm versione Rack 19": 9 unità standard

**Modalità di prova**

L'installatore dovrà consegnare le certificazioni attestanti i requisiti tecnici richiesti e la Certificazione CE.

Il fornitore dovrà assicurare la propria assistenza all'esecuzione dei collaudi richiesti dalla Committente. Ispezioni e collaudi positivi non esonerano il costruttore dalle responsabilità assunte con l'ordine e con la presente.

I collaudi e le prove stabiliti dal Direttore dei Lavori e dal Collaudatore potranno svolgersi indifferentemente in fabbrica o in opera.

Elemento tecnico: **EL 7.1.3.02**

Descrizione: **Reti di comunicazione**

### **Premessa**

La presente specifica tecnica si applica alla rete di distribuzione rivelazione incendi.

Questa specifica dovrà essere scrupolosamente seguita dal costruttore all'atto dell'installazione delle relative apparecchiature.

### **Modalità di esecuzione**

L'esecuzione delle opere dovrà rispettare il progetto e dovrà essere effettuata a regola d'arte. In assenza di indicazioni specifiche di progetto, la regola d'arte si intende rispettata quando applicata la normativa vigente e le indicazioni delle guide e delle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si intendono regola dell'arte.

### **Norme di misurazione**

Il riferimento per le misurazione è il Capitolo Norme di misura e valutazione del listino opere pubbliche del Comune di Milano edizione 2011 Volume 1.1 base del presente capitolato.

### **Requisiti di accettazione**

La consegna del materiale in cantiere dovrà essere accompagnata da apposita bolla recante precise indicazioni su quanto approvvigionato, data e ora della consegna, vettore che l'ha effettuata; alla consegna la bolla dovrà essere vidimata dal personale preposto al ritiro dei materiali. Il materiale dovrà essere accompagnato da tutte le certificazioni del caso per attestarne la rispondenza a Leggi, Direttive CEE, Norme nazionali o armonizzate, marchi di qualità, ecc. I lavori per l'installazione degli impianti dovranno essere eseguiti con materiale di prima qualità e dovranno risultare a perfetta regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondenti al loro scopo ed a tutte le condizioni e norme fissate.

### **Norme di riferimento**

UNI 9795/2010

### **Specifiche di prestazione**

Cavo Tipo FTG100M1

Il cavo utilizzato sarà a 2 conduttori, TWISTATO e SCHERMATO

La sezione del cavo dipende dalla sua lunghezza totale ed è definita come indicato nella tabella, nel caso venga effettuata l'installazione ad anello, la lunghezza del cavo viene intesa

come la lunghezza totale dell'anello). La lunghezza massima consentita è di 3.000 m. La resistenza massima consentita è di 40 Ohm.

Fino a 500 mcavo 2 x 0.5 mm<sup>2</sup>

fino a 1000 mcavo 2 x 1 mm<sup>2</sup>

fino a 1500 mcavo 2 x 1.5 mm<sup>2</sup>

fino a 2000 mcavo 2 x 2 mm<sup>2</sup>

fino a 2500 mcavo 2 x 2.5 mm<sup>2</sup>

fino a 3000 mcavo 2 x 3 mm<sup>2</sup>

### **Modalità di prova**

L'installatore dovrà consegnare le certificazioni attestanti i requisiti tecnici richiesti e la Certificazione CE.

Il fornitore dovrà assicurare la propria assistenza all'esecuzione dei collaudi richiesti dalla Committente. Ispezioni e collaudi positivi non esonerano il costruttore dalle responsabilità assunte con l'ordine e con la presente.

I collaudi e le prove stabiliti dal Direttore dei Lavori e dal Collaudatore potranno svolgersi indifferentemente in fabbrica o in opera.

Elemento tecnico: **EL 7.1.3.03**

Descrizione: **Rivelatori**

### **Premessa**

La presente specifica tecnica si applica alla messa in opera dei rivelatori di fumo.

Questa specifica dovrà essere scrupolosamente seguita dal costruttore all'atto dell'installazione delle relative apparecchiature.

### **Modalità di esecuzione**

L'esecuzione delle opere dovrà rispettare il progetto e dovrà essere effettuata a regola d'arte. In assenza di indicazioni specifiche di progetto, la regola d'arte si intende rispettata quando applicata la normativa vigente e le indicazioni delle guide e delle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si intendono regola dell'arte.

### **Norme di misurazione**

Il riferimento per le misurazione è il Capitolo Norme di misura e valutazione del listino opere pubbliche del Comune di Milano edizione 2011 Volume 1.1 base del presente capitolato.

### **Requisiti di accettazione**

La consegna del materiale in cantiere dovrà essere accompagnata da apposita bolla recante precise indicazioni su quanto approvvigionato, data e ora della consegna, vettore che l'ha effettuata; alla consegna la bolla dovrà essere vidimata dal personale preposto al ritiro dei materiali. Il materiale dovrà essere accompagnato da tutte le certificazioni del caso per attestarne la rispondenza a Leggi, Direttive CEE, Norme nazionali o armonizzate, marchi di qualità, ecc. I lavori per l'installazione degli impianti dovranno essere eseguiti con materiale di prima qualità e dovranno risultare a perfetta regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondenti al loro scopo ed a tutte le condizioni e norme fissate.

### **Norme di riferimento**

UNI 9795/2010

### **Specifiche di prestazione**

Rivelatore di fumo ottico

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato reagisce a tutti i fumi visibili. E' particolarmente adatto per rilevare fuochi covanti e fuochi a lento sviluppo. Questi tipi di fuochi si manifestano normalmente nella fase precedente all'incendio con sviluppo di fiamma; in questa fase quindi il fumo prodotto dal focolaio è chiaro ed estremamente riflettente.

Il rivelatore ottico di fumo interviene tempestivamente a segnalare il principio di incendio prima che siano prodotti danni ingenti.

Il rivelatore è compatto, moderno, e si integra facilmente in qualunque tipo di locale.

### **CARATTERISTICHE GENERALI**

Il rivelatore di fumo ottico analogico identificato è in grado di operare una discriminazione tra fuochi reali ed allarmi intempestivi che possono essere causati da correnti d'aria, polvere, insetti, repentine variazioni di temperatura, corrosione, ecc.

Il rivelatore ottico di fumo a basso profilo trasmette un segnale di corrente analogico direttamente proporzionale alla densità di fumo presente. Tutti i circuiti sono protetti contro le sovracorrenti e le interferenze elettromagnetiche. Non ha componenti soggetti ad usura.

La risposta del rivelatore (attivazione) è chiaramente visibile dall'esterno grazie alla luce rossa lampeggiante emessa da due diodi (led), che coprono un angolo di campo visivo di 360 gradi; questa luce diventa fissa in caso di allarme.

Il rivelatore ha un circuito di uscita analogica in grado di controllare la trasmissione di segnali all'interno di un loop a due soli conduttori costantemente sorvegliati di 198 punti, che avviene attraverso una comunicazione continua (interrogazione/risposta) tra sensori e centrale.

Grazie a questo sistema di comunicazione, il rivelatore trasmette alla centrale un valore analogico corrispondente alla propria sensibilità, che viene confrontato con i dati residenti nel software del sistema per determinare quando



necessita un intervento di manutenzione.

#### CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione: 15V - 28V cc  
Corrente a riposo: 150 micro A nominale  
Corrente massima: 7 mA per lampeggio dei LED  
Corrente del LED: 7 mA 24 Vcc (con LED "ON")  
Diametro: 10,1 cm.  
Altezza con base: 4,3 cm.  
Peso: 110 g.  
Peso con base: 150 g.  
Temperatura di funzionamento: da -10°C a + 60°C  
Umidità relativa: da 10 a 93% senza condensa  
Diametro base: 10,1 cm

#### CAMERA DI ANALISI PER RIVELATORI ANALOGICI DI FUMO

**APPLICAZIONI** La camera di analisi per rivelatori analogici è stata sviluppata per effettuare campionamenti dell'aria che passa attraverso le condotte, permettendo la tempestiva rivelazione di principi di incendio. Può ospitare rivelatori analogici a ionizzazione o ottici.

#### FUNZIONAMENTO

La camera di analisi preleva costantemente, per mezzo di un apposito tubo inserito all'interno della condotta, l'aria che fa passare attraverso il rivelatore. Quando il rivelatore rileva una quantità sufficiente di fumo, invia una segnalazione di allarme alla centrale, in modo da attuare le misure necessarie per fronteggiare l'evento (arresto della ventilazione, chiusura di serrande, ecc.). Il funzionamento ottimale del sistema si realizza con un flusso costante ed unidirezionale dell'aria, ad una velocità compresa tra i 2 ed i 20 m/s.

#### CARATTERISTICHE TECNICHE

- può ospitare un rivelatore analogico a ionizzazione o ottico
- costante controllo della sensibilità e verifica dell'allarme dalla centrale
- semplice ricambio dell'elemento sensibile
- semplice installazione in condotte circolari o rettangolari
- uscite per stazione test remota (si richiede alimentazione esterna 24Vcc)
- copertura in policarbonato per semplice esame dei filtri

#### INSTALLAZIONE

L'installazione ad incastro permette la semplice rimozione dei rivelatori per operazioni di manutenzione. L'elemento sensibile può essere facilmente sostituito senza rimuovere la camera di analisi. E' necessario installare tubi di campionamento.

#### SPECIFICHE TECNICHE

lunghezza 36,8 cm  
larghezza 12,7 cm  
profondità 8,9 cm  
peso 1,1 kg  
temperatura di funzionamento da 0 a 49 °C  
umidità relativa da 10% a 93%  
velocità dell'aria della condotta di ventilazione 2 - 20 m/s

#### SPECIFICHE ELETTRICHE

tensione di alimentazione 24 Vcc  
consumo di corrente in stand-by 150 microA  
consumo di corrente in allarme 1,5 mA -s

#### Modalità di prova

L'installatore dovrà consegnare le certificazioni attestanti i requisiti tecnici richiesti e la Certificazione CE. Il fornitore dovrà assicurare la propria assistenza all'esecuzione dei collaudi richiesti dalla Committente. Ispezioni e collaudi positivi non esonerano il costruttore dalle responsabilità assunte con l'ordine e con la presente. I collaudi e le prove stabiliti dal Direttore dei Lavori e dal Collaudatore potranno svolgersi indifferentemente in

Ristrutturazione e Riqualificazione impiantistica edificio 22 (ex PPG) Lotto funzionale n.2

fabbrica o in opera.

Elemento tecnico: **EL 7.1.3.04**

Descrizione: **Pulsanti**

### **Premessa**

La presente specifica tecnica si applica alla messa in opera di pulsanti allarme antincendio. Questa specifica dovrà essere scrupolosamente seguita dal costruttore all'atto dell'installazione delle relative apparecchiature.

### **Modalità di esecuzione**

L'esecuzione delle opere dovrà rispettare il progetto e dovrà essere effettuata a regola d'arte. In assenza di indicazioni specifiche di progetto, la regola d'arte si intende rispettata quando applicata la normativa vigente e le indicazioni delle guide e delle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si intendono regola dell'arte.

### **Norme di misurazione**

Il riferimento per le misurazioni è il Capitolo Norme di misura e valutazione del listino opere pubbliche del Comune di Milano edizione 2011 Volume 1.1 base del presente capitolato.

### **Requisiti di accettazione**

La consegna del materiale in cantiere dovrà essere accompagnata da apposita bolla recante precise indicazioni su quanto approvvigionato, data e ora della consegna, vettore che l'ha effettuata; alla consegna la bolla dovrà essere vidimata dal personale preposto al ritiro dei materiali. Il materiale dovrà essere accompagnato da tutte le certificazioni del caso per attestarne la rispondenza a Leggi, Direttive CEE, Norme nazionali o armonizzate, marchi di qualità, ecc. I lavori per l'installazione degli impianti dovranno essere eseguiti con materiale di prima qualità e dovranno risultare a perfetta regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondenti al loro scopo ed a tutte le condizioni e norme fissate.

### **Norme di riferimento**

UNI 9795/2010

### **Specifiche di prestazione**

Il pulsante è fornito completo di circuito di identificazione il quale assegna l'indirizzo dell'elemento per mezzo di due interruttori decimali.

Assieme al pulsante viene fornita una chiave per effettuare il test una volta installato il pulsante. La chiave provoca la caduta del vetrino e la simulazione della condizione di allarme.

Caratteristiche tecniche:

- Minima tensione di funzionamento 15V
- Massima tensione di funzionamento 30V
- Intensità di corrente a riposo 200 microampere in allarme 5 mA
- Grado di protezione IP44

### **Modalità di prova**

L'installatore dovrà consegnare le certificazioni attestanti i requisiti tecnici richiesti e la Certificazione CE.

Il fornitore dovrà assicurare la propria assistenza all'esecuzione dei collaudi richiesti dalla Committente. Ispezioni e collaudi positivi non esonerano il costruttore dalle responsabilità assunte con l'ordine e con la presente.

I collaudi e le prove stabiliti dal Direttore dei Lavori e dal Collaudatore potranno svolgersi indifferentemente in fabbrica o in opera.

Elemento tecnico: **EL 7.1.3.05**

Descrizione: **sirena**

### **Premessa**

La presente specifica tecnica si applica alla messa in opera di sirene antincendio

Questa specifica dovrà essere scrupolosamente seguita dal costruttore all'atto dell'installazione delle relative apparecchiature.

### **Modalità di esecuzione**

l'esecuzione delle opere dovrà rispettare il progetto e dovrà essere effettuata a regola d'arte. In assenza di indicazioni specifiche di progetto, la regola d'arte si intende rispettata quando applicata la normativa vigente e le indicazioni delle guide e delle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si intendono regola dell'arte.

### **Norme di misurazione**

Il riferimento per le misurazione è il Capitolo Norme di misura e valutazione del listino opere pubbliche del Comune di Milano edizione 2011 Volume 1.1 base del presente capitolato.

### **Requisiti di accettazione**

La consegna del materiale in cantiere dovrà essere accompagnata da apposita bolla recante precise indicazioni su quanto approvvigionato, data e ora della consegna, vettore che l'ha effettuata; alla consegna la bolla dovrà essere vidimata dal personale preposto al ritiro dei materiali. Il materiale dovrà essere accompagnato da tutte le certificazioni del caso per attestarne la rispondenza a Leggi, Direttive CEE, Norme nazionali o armonizzate, marchi di qualità, ecc. I lavori per l'installazione degli impianti dovranno essere eseguiti con materiale di prima qualità e dovranno risultare a perfetta regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondenti al loro scopo ed a tutte le condizioni e norme fissate.

### **Norme di riferimento**

UNI 9795/2010

### **Specifiche di prestazione**

Le sirene sono state sviluppate in conformità con le normative EN54 Part 3. Le sirene analo-giche sono disponibili in due modelli: alimentabili da loop o con alimentazione esterna. At-traverso selettori rotanti, è possibile assegnare ai dispositivi un indirizzo compreso tra 01 e 99.

### **CARATTERISTICHE GENERALI**

- Indirizzo selezionabile tramite selettori rotanti da 01 a 99
- Alta versatilità in condizioni di allarme. Dalla centrale è possibile definire i dispositivi o i gruppi di dispositivi da attivare
- Alimentazione da loop o indipendente
- 16 diverse combinazioni di tono selezionabili con DIP switch integrali a partire da 14 suoni di base
- Ampio angolo per una ottimale diffusione del suono
- Basso assorbimento di corrente
- Possibilità di installazione verticale od orizzontale per una massima versatilità
- Scatola in ABS per una elevata resistenza all'urto
- Funzionamento da 15 a 33V
- Struttura robusta con elettronica allo stato solido, protezione contro eventuali danni durante l'installazione per una massima affidabilità e prestazioni stabili.
- Morsetti separati per cavi in entrata ed in uscita. Dimensione massima cavi raccomandata: 2,5 m2
- Temperatura di funzionamento: -20°C +60°C
- Emissione sonora secondo BS5839

### **Modalità di prova**

L'installatore dovrà consegnare le certificazioni attestanti i requisiti tecnici richiesti e la Certificazione CE.

Il fornitore dovrà assicurare la propria assistenza all'esecuzione dei collaudi richiesti dalla Committente. Ispezioni e collaudi positivi non esonerano il costruttore dalle responsabilità assunte con l'ordine e con la presente.

I collaudi e le prove stabiliti dal Direttore dei Lavori e dal Collaudatore potranno svolgersi indifferentemente in fabbrica o in opera.

Elemento tecnico: **EL 7.4.3.02**

Descrizione: **Reti di comunicazione**

### **Premessa**

La presente specifica tecnica si applica alla rete di comunicazione impianto antintrusione

### **Modalità di esecuzione**

#### **CAVO**

Il cavo utilizzato sarà a 2 conduttori, TWISTATO e SCHERMATO

La sezione del cavo dipende dalla sua lunghezza totale ed è definita come indicato nella tabella, nel caso venga effettuata l'installazione ad anello, la lunghezza del cavo viene intesa come la lunghezza totale dell'anello). La lunghezza massima consentita è di 3.000 m. La resistenza massima consentita è di 40 Ohm.

Fino a 500 mcavo 2 x 0.5 mm<sup>2</sup>

fino a 1000 mcavo 2 x 1 mm<sup>2</sup>

fino a 1500 mcavo 2 x 1.5 mm<sup>2</sup>

fino a 2000 mcavo 2 x 2 mm<sup>2</sup>

fino a 2500 mcavo 2 x 2.5 mm<sup>2</sup>

fino a 3000 mcavo 2 x 3 mm<sup>2</sup>

### **Norme di misurazione**

Il riferimento per le misurazione è il Capitolo Norme di misura e valutazione del listino opere pubbliche del Comune di Milano edizione 2011 Volume 1.1 base del presente capitolato.

### **Requisiti di accettazione**

La consegna del materiale in cantiere dovrà essere accompagnata da apposita bolla recante precise indicazioni su quanto approvvigionato, data e ora della consegna, vettore che l'ha effettuata; alla consegna la bolla dovrà essere vidimata dal personale preposto al ritiro dei materiali. Il materiale dovrà essere accompagnato da tutte le certificazioni del caso per attestarne la rispondenza a Leggi, Direttive CEE, Norme nazionali o armonizzate, marchi di qualità, ecc. I lavori per l'installazione degli impianti dovranno essere eseguiti con materiale di prima qualità e dovranno risultare a perfetta regola d'arte, in perfetto stato di funzionamento e pienamente rispondenti al loro scopo ed a tutte le condizioni e norme fissate.

### **Norme di riferimento**

Il progetto e la realizzazione dell'impianto dovranno essere effettuati a regola dell'arte. La normativa vigente e le indicazioni delle guide e delle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo, si intendono regola dell'arte.

### **Specifiche di prestazione**

Le prestazioni dovranno rispettare quanto indicato nel progetto e nelle norme tecniche di riferimento

### **Modalità di prova**

L'installatore dovrà consegnare le certificazioni attestanti i requisiti tecnici richiesti e la Certificazione CE.

Il fornitore dovrà assicurare la propria assistenza all'esecuzione dei collaudi richiesti dalla Committente. Ispezioni e collaudi positivi non esonerano il costruttore dalle responsabilità assunte con l'ordine e con la presente.

I collaudi e le prove stabiliti dal Direttore dei Lavori e dal Collaudatore potranno svolgersi indifferentemente in fabbrica o in opera.