



AZIENDA CON SISTEMA QUALITA' UNI EN ISO 9001:2000 CERTIFICATO DA ICMQ  
Certificato N. 96095 Organismo di progettazione: Attività di Progettazione e  
Coordinamento nei settori di specializzazione relativi a Linee Metropolitane,  
Ferroviarie e Tranviarie urbane ed extraurbane; Viabilità urbana ed extraurbana;  
Parcheggi e Strutture di interscambio; Opere idrauliche, Acquedotti e Fognature;  
Riqualificazione del territorio e Bonifiche; Interventi Edilizi; Aerostazioni e Manufatti  
Aeroportuali. Gestione del processo costruttivo: Direzione, Coordinamento e  
Supervisione Lavori.  
Certificato N. 00436 Esperimento Gare d'Appalto riguardanti Lavori e forniture  
in conformità alle disposizioni di legge della Repubblica Italiana.

*METROPOLITANA MILANESE SPA*

**Commessa YA**

**RILANCIO E RIQUALIFICAZIONE DEI  
MERCATI GENERALI DI MILANO**

**FASE 1.0  
LOTTO 1.02- MERCATO AVICUNICOLO**


**PROGETTO ESECUTIVO**

**CAPITOLATO      TECNICO      IMPIANTI  
ELETTRICI  
YA-0110**



DATA	COM	WBE	N°	REV	DESCR	REDAT	VERIF	ACQ	APPR
06.06.2011	YA	1EGCA	0110	0	Emissione	*	M.Guzzi *	M.Recalcati	M.Recalcati
Giugno 2013	YA	1EGCA	0110	14	Progetto Esecutivo				M.Recalcati

\* con la collaborazione di Cold Energy S.r.l.

<p>Il Direttore Tecnico Dott. Ing Dario Comini Ordine degli Ingegneri di Lecco n° 304</p> 	<p>Il Progettista Responsabile dell'integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Dott. Ing. Massimo Recalcati Ordine degli Ingegneri di Milano n°A15444</p>	<p>Il Progettista Responsabile Dott. Ing. Massimo Guzzi Ordine degli Ingegneri di Milano n°15615</p>
--	---	--

<b>1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>5</b>
1.1. SCOPO E VALIDITÀ DEL DOCUMENTO.....	5
1.2. ELABORATI DI RIFERIMENTO .....	5
<b>2. IMPIANTI ELETTRICI MERCATO AVICUNICOLO.....</b>	<b>6</b>
2.1. GENERALITÀ.....	6
2.2. QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA.....	6
2.2.1. <i>Caratteristiche elettriche</i> .....	7
2.2.2. <i>Caratteristiche costruttive</i> .....	7
2.2.3. <i>Interruttori automatici</i> .....	7
2.2.4. <i>Strumenti di misura</i> .....	8
2.2.5. <i>Morsettiere</i> .....	8
2.2.6. <i>Neutro e messa a terra</i> .....	9
2.2.7. <i>Coordinamento delle protezioni</i> .....	9
2.3. LINEE DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA IN B.T. ....	9
2.4. TRASFORMATORI PER LE RESISTENZE ELETTRICHE A PAVIMENTO PER LE CELLE A T<0°C .....	10
2.5. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE .....	10
2.5.1. <i>Impianto di illuminazione delle aree interne ed esterne</i> .....	11
2.5.2. <i>Impianto di illuminazione nei locali CELLE FRIGO A T&lt;0°C</i> .....	12
2.5.3. <i>Caratteristiche tecniche alimentatore elettronico per apparecchi illuminanti</i> .....	13
2.5.4. <i>Caratteristiche costruttive lampade fluorescenti lineari</i> .....	15
2.6. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE F.M. ....	16
2.6.1. <i>Gruppi prese</i> .....	17
2.6.2. <i>automatismi porte frigorifere</i> .....	17
2.7. IMPIANTO DI MESSA A TERRA .....	19
2.7.1. <i>Reti disperdenti</i> .....	19
2.7.2. <i>Messa a terra impianti e opere in ferro</i> .....	20
2.8. PASSERELLE PORTACAVI ED ALTRE OPERE IN FERRO.....	20
2.9. CAVI .....	21
2.9.1. <i>Tipologia</i> .....	21



2.9.2.	<i>Sistema di identificazione cavi.....</i>	22
2.9.3.	<i>Fornitura .....</i>	23
2.9.4.	<i>Distribuzione e posa cavi.....</i>	23
2.9.5.	<i>Incroci fra cavi e particolarità di posa .....</i>	23
2.9.6.	<i>Allacciamenti .....</i>	24
2.10.	<b>TUBI E CASSETTE .....</b>	24
2.10.1.	<i>Cassette di derivazione .....</i>	24
2.10.2.	<i>Tubi.....</i>	24
<b>3.</b>	<b>LAVORAZIONI PARTICOLARI SULL'ESISTENTE .....</b>	<b>26</b>
3.1.	<b>ONERI GENERALI A CARICO DELL'APPALTATORE.....</b>	<b>26</b>
<b>4.</b>	<b>LEGGI E NORME DI VALIDITÀ GENERALE .....</b>	<b>27</b>
<b>5.</b>	<b>LEGGI E NORME PARTICOLARI.....</b>	<b>29</b>



## **1. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

---

### **1.1. SCOPO E VALIDITÀ DEL DOCUMENTO**

Il presente documento si intende parte integrante del Capitolato Speciale d'Appalto YA-0107 e pertanto è a tutti gli effetti riferimento contrattuale.

Inoltre questo documento deve essere sempre considerato congiuntamente con tutti gli altri documenti contrattuali, sia di carattere generale, sia di carattere particolare (es. elaborati grafici di riferimento).

### **1.2. ELABORATI DI RIFERIMENTO**

YA-0137

YA-0138

YA-0140

YA-0314

YA-0141

YA-0143

YA-0144

YA-0145

YA-0147

## **2. IMPIANTI ELETTRICI MERCATO AVICUNICOLO**

---

### **2.1. GENERALITÀ**

L'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione ed all'installazione degli impianti elettrici relativi al nuovo Mercato Avicunicolo

Costituiscono parte integrante degli impianti elettrici del mercato, le opere e gli impianti nel seguito in sintesi descritti.

- I quadri elettrici b.t. delle utenze singole dei punti vendita e il collegamento alle utenze generali della S.A. dei servizi comuni.
- Gli impianti di illuminazione (cavi e apparecchi illuminanti compresi) inerenti alle seguenti aree:
  - aree interne ai punti vendita
  - galleria clienti
  - locali tecnologici e di servizio
- L'impianto di alimentazione delle prese F.M e degli automatismi delle porte.
- L'alimentazione dei trasformatori per le resistenze elettriche a pavimento delle celle a temperatura inferiore a 0°C.
- L'impianto di messa a terra
- Le passerelle metalliche portacavi ed altre opere in ferro utilizzate per la protezione meccanica dei cavi

### **2.2. QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA**

L'Appaltatore dovrà realizzare ed installare secondo i disegni di progetto i quadri elettrici del Mercato Avicunicolo, e dovrà provvedere alle partenze per l'alimentazione delle utenze in oggetto.

### 2.2.1. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Tensione nominale: 690 V
- Tensione d'esercizio: 400 V
- Numero delle fasi: 3F+N
- Frequenza nominale: 50-60 Hz
- Corrente nominale sbarre pannelli "Luce ed F.M.": 400A
- Corrente di corto circuito simmetrico: 25 kA
- Durata nominale del corto circuito: 1"
- Grado di protezione sul fronte: IP 54
- Grado di protezione a porta aperta: IP 20
- Accessibilità quadro: dal fronte

### 2.2.2. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Quadro elettrico di distribuzione da parete in resina, verniciato grado di protezione IP55 doppio isolamento con porta di vetro fino a 160 A, preassemblato, completo di intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature, targhette identificatrici, targhetta da compilare per la certificazione CEI 23-51, accessori meccanici di fissaggio compreso morsetteria, in opera del tipo: - 600x600 mm o di diversa dimensione

### 2.2.3. INTERRUTTORI AUTOMATICI

Gli interruttori automatici da prevedere sui quadri elettrici generale e di emergenza dovranno avere un potere d'interruzione di 6/10 kA e dovranno essere previsti del tipo di seguito descritto:

- Automatici magnetotermici modulari
- Automatici magnetotermici differenziali modulari.

#### Interruttori automatici magnetotermici e/o differenziali modulari

Questi interruttori saranno utilizzati per il sezionamento e la protezione dei cavi che alimentano le utenze in campo ad esclusione di quelle citate al punto precedente. Le principali caratteristiche tecniche e costruttive con le quali dovranno essere forniti sono le seguenti:

- Versione bipolare, tripolare e tetrapolare (secondo i disegni di progetto)
- Protetti con taratura fissa
- Del tipo per uso industriale
- Dovranno essere dotati di chiusura rapida con manovra indipendente
- Le singole fasi separate tra di loro attraverso un diaframma isolante
- Dovranno essere forniti con caratteristica d'intervento idonea alla natura dell'utenza da alimentare
- Dovranno essere previsti sia in versione del tipo istantaneo, sia in versione del tipo selettivo
- Sensibilità alla forma d'onda: classe AC per correnti di guasto alternate, pulsanti unidirezionali e/o componenti continue
- Predisposti per aggancio bistabile adatto al montaggio su guida DIN..

#### **2.2.4. STRUMENTI DI MISURA**

Gli strumenti di misura tipo IME o simili saranno di classe 1,5. Voltmetri ed Amperometri per gli arrivi generali saranno del tipo digitale.

L'inserzione degli amperometri avverrà a mezzo TA.

#### **2.2.5. MORSETTIERE**

Le morsettiere dovranno essere componibili con morsetti per il fissaggio su regolo DIN.

I morsetti di potenza dovranno essere di una sezione superiore a quelle dei cavi in partenza.

### **2.2.6. NEUTRO E MESSA A TERRA**

Su ogni quadro dovrà essere prevista una sbarra comune di neutro, cui faranno capo i neutri di alimentazione ed i conduttori di neutro per le utenze. Detta sbarra sarà predisposta per la messa a terra, ma sarà isolata dal resto del quadro.

I quadri dovranno inoltre essere dotati di una sbarra per la messa a terra. Essa dovrà essere tale che, collegando questa a terra, a mezzo di apposito morsetto, sia assicurata la messa a terra di ogni parte metallica del quadro, anche nel caso di quadro realizzato in più parti.

### **2.2.7. COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI**

L'Appaltatore dovrà realizzare l'impianto elettrico di alimentazione delle utenze in campo predisponendo a partire quadri elettrici locali, dispositivi di sezionamento e di protezione in grado di garantire la selettività del sistema di alimentazione al fine di assicurare la massima continuità di servizio in caso di guasto per sovraccarico, per corto circuito e per guasto a terra (differenziale).

## **2.3. LINEE DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA IN B.T.**

L'Appaltatore dovrà fornire in opera ed allacciare le seguenti linee di distribuzione primaria in b.t.:

- collegamento dal locale contatori sito nel mercato floricolo ai singoli quadri dei posteggi di vendita all'interno del Mercato Avicunicolo
- le linee dal quadro servizi comuni mercato floricolo alle utenze comuni del Mercato Avicunicolo

La tipologia dei cavi da utilizzare e le vie cavi da seguire sono specificate nei paragrafi dedicati.

## **2.4. TRASFORMATORI PER LE RESISTENZE ELETTRICHE A PAVIMENTO PER LE CELLE A $T < 0^{\circ}\text{C}$**

L'Appaltatore dovrà realizzare ed installare l'impianto di riscaldamento a pavimento mediante trasformatori e resistenze elettriche annegate a pavimento con le seguenti caratteristiche:

- Trasformatore 3,2 kVA 380/24V per resistenze a pavimento celle BT, completo di quadretto di protezione comprensivo di fornitura e posa in opera a regola d'arte.
- il sistema di riscaldamento a resistenze elettriche costituite da una maglia di tondini da diam.8mm saldate su piastre in acciaio 80x8mm annegati su un getto di 50mm di calcestruzzo tipo pavimento industriale. Il tutto alimentato da trasformatore elettrico 3,2kVA 380/24V
- Pozzetto prefabbricato in calcestruzzo di ispezione 50x50x 70H cm

## **2.5. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

L'Appaltatore dovrà realizzare ed installare l'impianto di illuminazione relativo alle seguenti aree:

- aree esterne;
- aree interne ai punti vendita;
- area comune galleria clienti;
- locali uffici al primo piano;
- locali celle frigo;

In particolare, si evidenzia che nella realizzazione degli impianti di illuminazione delle aree esterne l'Appaltatore dovrà rispettare i seguenti valori di riferimento:

- illuminamento medio:
  - $E \geq 300$  lux (a livello del pavimento) per i punti vendita;
  - $E \geq 500$  lux (a livello del pavimento) per i locali uffici;
  - $E \geq 300$  lux (a livello del pavimento) per la galleria clienti;

- coefficiente di uniformità:
  - $E_{min}/E_{max} \geq 0,50$
  - $E_{med}/E_{max} \geq 0,75$

La disposizione degli apparecchi illuminanti nelle aree adibite a locali tecnologici ed a disposizione sarà da verificare a cura dell'Appaltatore in corso d'opera ad avvenuta installazione delle canaline portacavi, tubazioni ed altre apparecchiature relative agli impianti elettrici e meccanici.

In caso che i risultati degli stessi, siano discordi dalle prescrizioni di Capitolato, l'Appaltatore dovrà provvedere a suo onere e carico, ad effettuare tutti gli interventi necessari per adeguare gli impianti d'illuminazione con le prescrizioni di capitolato tecnico.

### **2.5.1. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DELLE AREE INTERNE ED ESTERNE**

L'illuminazione interna sarà attrezzata, come rappresentato sui disegni di progetto, con apparecchi illuminanti con tubi fluorescenti da 2x18W, 2x58W mentre l'illuminazione esterna su pensilina sarà integrata con proiettori da 250W.

Gli apparecchi illuminanti di "emergenza" saranno attrezzati di gruppo batteria/inverter con autonomia di 60 minuti.

Ogni linea di alimentazione sarà realizzata con cavo quadripolare o bipolare, come rappresentato sui disegni di progetto.

Trattasi di:

- Complesso per lampada a scarica, grado di protezione IP55, con alimentatore a 230 V - 50 Hz, corpo in pressofusione di lega leggera, telaio reggivetrol incernierato, vetro trasparente, riflettore in alluminio purissimo brillantato con staffa metallica di sostegno ed orientamento, per installazione in cassetta o quadro; compreso accenditore, condensatore, lampada, valvola e fusibile, nelle seguenti potenze: joduri metallici 250 W.
- Plafoniera fluorescente a tenuta stagna in opera conforme norme CEI 32-41, grado di protezione IP65, costituita da corpo stampato ad iniezione in un solo pezzo di materiale isolante infrangibile e autoestinguente, schermo diffusore in materiale policarbonato trasparente e autoestinguente rigato internamente,

fissato al corpo contenitore mediante ganci elastici; uno o due complessi fluorescenti con cablaggio elettronico, del tipo 2 x 18 W.

- Plafoniera fluorescente a tenuta stagna in opera conforme norme CEI 32-41, grado di protezione IP65, costituita da: corpo stampato ad iniezione in un solo pezzo di materiale isolante infrangibile e autoestinguente, schermo diffusore in materiale policarbonato trasparente e autoestinguente rigato internamente, fissato al corpo contenitore mediante ganci elastici; uno o due complessi fluorescenti con cablaggio elettronico, del tipo 2 x 58 W.

### **2.5.2. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE NEI LOCALI CELLE FRIGO A $T < 0^{\circ}\text{C}$**

L'Appaltatore dovrà realizzare ed installare l'impianto di illuminazione dei locali di servizio e tecnologici a partire dai quadri di distribuzione secondo i disegni di progetto.

Gli impianti dovranno essere costituiti da apparecchi illuminanti da 2X55 W per i locali a bassa temperatura inferiore allo  $0^{\circ}\text{C}$ , realizzati con cavo quadripolare e bipolare derivati dal quadro generale, come indicato sui disegni di progetto.

Nei locali vari saranno previsti interruttori, deviatori ed invertitori per i comandi di accensione e spegnimento degli apparecchi illuminanti.

Inoltre, l'impianto dovrà essere realizzato in vista con i conduttori del tipo FG7(O)R posati entro canaline metalliche e tubazioni in PVC rigido, fissate a parete ed a soffitto a partire dalla cassetta di derivazione principale all'interno di ogni locale. Le caratteristiche delle tubazioni, interruttori, deviatori e cassette di derivazione saranno quelle indicate al paragrafo dedicato del presente C.T..

Gli apparecchi illuminanti avranno le caratteristiche tecniche e costruttive di seguito elencate:

plafoniera 2X55 W corpo in alluminio stampato in un unico pezzo verniciato a polvere epossipoliestere di colore bianco. Schermo in policarbonato autoestinguente V2, stabilizzato agli UV, trasparente, stampato ad iniezione con superficie esterna liscia e prismaticizzata all'interno, guarnizione di tenuta, apertura a cerniera. Scrocchi di chiusura schermo in acciaio inox AISI 304.



Recuperatore di flusso ampio, sovradimensionato, in alluminio a specchio con trattamento superficiale al titanio e magnesio, assenza di iridescenza.

Elemento portacablaggio in acciaio zincato a caldo, verniciato a base poliestere di colore bianco, fissato al corpo mediante dispositivi rapidi "Ribloc" in acciaio zincato, apertura a cerniera.

Dimensioni: 235x655 mm, altezza 140 mm. Peso 3,2 kg. IP65.

Montaggio anche su superfici normalmente infiammabili. - F -

Apparecchio a temperatura superficiale limitata. -D -

Resistenza meccanica 6,5 joule.

Resistenza al filo incandescente 850°C DOTAZIONE

Lampade fluorescenti compatte da 55W/840, montate, flusso luminoso 4800 lm, temperatura di colore 4000 K. Resa cromatica Ra >80.

Efficienza luminosa lampada pari a 87 lm/W.

Attacco lampada 2G11.

Conformità EN 12464-1.

Staffe angolari asolate e viteria in acciaio inox.

Applicazioni in ambienti con temperatura da -10° a -30°C, escluso quelli dove sono controindicati i materiali componenti l'apparecchio.

Alcuni apparecchi illuminanti definiti di Emergenza, come indicato sui disegni di progetto, dovranno essere dotati di gruppo autonomo batteria/inverter (con autonomia di 90 minuti).

I corpi illuminanti di emergenza si dovranno accendere e spegnere in modo analogo agli altri corpi illuminanti del locale.

### **2.5.3. CARATTERISTICHE TECNICHE ALIMENTATORE ELETTRONICO PER APPARECCHI ILLUMINANTI**

Gli apparecchi fluorescenti illuminanti dovranno essere corredati di alimentatori completamente elettronici (compresi i filtri incorporati) e silenziosi (con frequenza di

funzionamento maggiore di 20 kHz) adatti al funzionamento con i tubi fluorescenti descritti al paragrafo dedicato del presente C.T..

#### Caratteristiche tecniche e costruttive

- Regolazione automatica che mantiene costante la potenza del sistema lampada più alimentatore elettronico per tensione di rete compresa tra i valori 198V e 254V.
- Protetto contro le sovratensioni in ingresso (lato rete) fino a 320 V grazie al circuito di sicurezza.
- Accensione istantanea del tubo fluorescente entro 0,3 secondi.
- Campo di temperatura di funzionamento regolare: da -30 °C a +50 °C
- Campo di alimentazione in corrente alternata da 198 V a 254 V, a frequenza 50 Hz.
- Campo di alimentazione in corrente continua 154 V a 276 V.
- Filtro elettronico incorporato per la sospensione dei radiodisturbi.
- Filtro elettronico attivo soppressore di armoniche, atto ad evitare la distorsione di rete.
- Rifasato a  $\cos\phi$  superiore a 0,9 a carico. Circuito di sicurezza interno per la disinserzione automatica dei tubi fluorescenti difettosi o esauriti.
- Riaccensione automatica dei tubi fluorescenti dopo la sostituzione di quelli difettosi.
- Involucro metallico per la completa schermatura.
- Involucro privo di fessure.

#### Norme di riferimento

- CEI 64-8 e CEI 64-10
- Per la sicurezza in corrente alternata: CEI 34-54 (1721), IEC 928, EN 60928
- Per la sicurezza in corrente continua: CEI 34-50 (1675), IEC 924, EN 60924
- CEI 110-2 (1103), CSPR 15, EN 55015
- CEI 77-3 (1134), IEC 555-2, EN 60929
- CEI 34-21, CEI 64-8, CEI 64-11 (1627), EN 60598

Adatto per applicazioni:

- Versione monolampada
- Versione bilampada

Nella versione bilampada è richiesta la possibilità di mantenere accesa una lampada nel caso l'altra fosse fuori servizio.

#### **2.5.4. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE LAMPADE FLUORESCENTI LINEARI**

L'Appaltatore dovrà corredare i corpi illuminanti installati nell'area esterni con tubi fluorescenti a lunga durata.

Le caratteristiche costruttive dei tubi fluorescenti sopra citati sono le seguenti:

- Efficienza luminosa:
  - 18 W 89%
  - 55-58 W 89%
- Flusso luminoso:
  - 18 W 1350 lumen
  - 55-58 W 5200 lumen
- Resa del colore "Ra" conforme alle norme IEC 81 e non dovrà comunque essere inferiore ad "80".
- Vita economica della lampada calcolata in ore di funzionamento: non inferiore a 36000 ore.
- Mantenimento delle prestazioni del flusso luminoso: il calo del flusso luminoso non dovrà essere superiore al 14% della normale vita economica della lampada. Il calo del flusso luminoso dovrà inoltre essere garantito anche in condizioni climatiche che prevedano una variabilità della temperatura compresa tra -30° e +25°.
- La mortalità massima ammessa dalle lampade nel ciclo di funzionamento di 36000 ore dovrà essere del 5% (tale prestazione dovrà essere certificata da garanzia scritta).
- Dovranno essere dotate di speciale trattamento antiannerimento tale da garantire su tutta la superficie della lampada una emissione luminosa omogenea in modo particolare nelle zone dei catodi, per tutta la durata della vita economica.

## 2.6. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE F.M.

L'Appaltatore dovrà alimentare le varie utenze derivando le linee di alimentazione dal quadro elettrico di distribuzione, come specificato sugli elaborati di progetto.

Tali linee, realizzate con cavi quadripolari, tripolari e bipolari, dovranno essere posate all'interno di passaggi cavi all'uopo predisposti, sulle passerelle metalliche posate a soffitto.

Le terminazioni dei cavi in partenza ed in arrivo dovranno essere preparate con tubetti autostringenti o nastri isolanti. I cavi dovranno essere corredati di idonea numerazione e targhetta di identificazione.

In sintesi, le utenze da alimentare sono le seguenti:

- impianti di illuminazione interna ed esterna,
- portoni sezionali,
- prese di F.M. di servizio,
- QE centrali frigorifere, UTA e Chiller a servizio unità di trattamento aria.

I cavi dovranno essere posati su passerelle metalliche o aggraffati a parete dietro le pannellature, a pavimento entro canaline o tubazioni predisposte nella finitura.

Le caratteristiche di emissione di rumore delle macchine motocondensanti e aerorefrigeranti evidenziate all'interno del documento di valutazione acustica costituiscono un vincolo prescrittivo per l'Appaltatore in quanto l'inquinamento acustico prodotto dovrà essere considerato come un'invariante o al limite oggetto di miglioria da parte dello stesso Appaltatore.

Le centrali frigorifere saranno fornite complete di carenatura e di basamenti di appoggio sui solai. Per le unità moto condensanti per problematiche di posa sui solai esistenti bisogna attenersi ai limiti di peso dei singoli macchinari riportati nell'elaborato grafico di riferimento YA 0130.

I quadri elettrici delle unità moto condensanti, delle porte frigorifere e del chiller saranno forniti a bordo macchina dal costruttore del macchinario. Pertanto schemi unifilari e tipologie quadri installati a bordo macchina saranno note solo dopo la fornitura dei macchinari. I quadri a bordo macchina devono essere idonei all'installazione in ambiente esterno ossia devono essere IP65.

### 2.6.1. GRUPPI PRESE

L'Appaltatore dovrà fornire ed installare gruppi di prese con interruttore di blocco, a norme IEC 309, in materiale plastico con fondo, grado di protezione IP55, nelle tipologie: - 16° e 32A - 400V - 3P+N+T. La posizione di installazione e la quantità dei gruppi prese da prevedere nei locali tecnici, a disposizione e nelle aree esterne è indicata sui disegni di progetto. Le caratteristiche tecniche delle prese sono le seguenti:

- *Locali tecnologici e di servizio*
  - Presa 3P + T 32 A - 400 V con interruttore automatico magnetotermico - taratura termica 32 A ;
  - Presa 2P + T 16A - 230 V con interruttore automatico magnetotermico - Taratura termica 16 A.

Le prese sopra citate dovranno essere protette a monte con un interruttore differenziale da 32A - I<sub>dn</sub> 0,03 A. Le prese, l'interruttore differenziale e la cassetta di derivazione impiegata per il cablaggio, dovranno essere installate su una base fissata a muro ad una altezza di circa 1,20 m (bordo inferiore) dal piano del pavimento al finito.

### 2.6.2. AUTOMATISMI PORTE FRIGORIFERE

L'Appaltatore dovrà fornire ed installare ove indicato negli elaborati grafici:

L'apertura della porta del tipo scorrevole automatica è ottenuta mediante un dispositivo di tipo meccanico, tale dispositivo comprende:

- Motore do 0.5 Hp – 6 poli – 220 V – 900 giri accoppiato al riduttore
- Rapporto: 16:1
- Encoder per l'arresto in apertura e chiusura
- Cassa di comando in policarbonato in IP 66

Il dispositivo in parola è installato superiormente alla porta e coperto da apposito cofano di copertura.

Il comando di apertura viene effettuato tramite un pulsante situato a fianco della porta, sull'apposita cassetta alla quale fa capo l'intero impianto elettrico. La cassetta richiede:

- 1 scheda elettrica di comando protetta da fusibili da 5°;
- 1 interruttore bipolare per togliere corrente;

- 1 temporizzatore, inserito nella scheda di comando che può essere regolato da 0 a 1 ora.

L'apertura della porta può inoltre essere comandata da due pulsanti a funicella posti uno all'interno ed uno all'esterno della cella, che permettono all'operatore di azionare il dispositivo senza scendere dal mezzo e senza rallentare la corsa.

La porta è equipaggiata di bordo di sicurezza la cui funzione è, qualora la porta in fase di chiusura trovi un ostacolo nel vano, di arrestare, invertire il moto e riaprirsi. In caso di avaria del bordo di sicurezza, la porta non effettua la fase di chiusura, ma solamente quella di apertura.

Nel caso in cui un ostacolo impedisse la chiusura della porta senza agire sul bordo di sicurezza, interviene un regolatore di forza che in base all'assorbimento del motore, interrompe e riapre la porta.

In caso di mancato funzionamento o di mancanza di corrente, la porta è munita di apposite leve che permettono una agevole apertura sia dall'interno che dall'esterno

Automazioni per portoni sezionali con logica "a uomo presente" per portoni comprendente:

- ° Motoriduttore TRIFASE elettromeccanico utilizzabile con sistema calettato direttamente sull'albero di torsione e scheda di controllo "a bordo"
- ° Sblocco motore interno
- ° 2 Pulsanti interbloccati Apre – Chiude
- ° Segnalatore lampeggiante

compresi i seguenti accessori:

- ✓ dispositivo di sicurezza contro la rottura dei cavi compreso;
- ✓ dispositivo di sicurezza contro la rottura delle molle compreso;
- ✓ oblò tipo HB spigoli arrotondati in gomma dimensioni mm 660x355;
- ✓ oblò tipo HB spigoli arrotondati in gomma dimensioni mm 660x355 per pannello;
- ✓ spessore 80mm.

## **2.7. IMPIANTO DI MESSA A TERRA**

L'impianto di messa a terra riguarda le strutture e le utilizzazioni proprie della mercato avicunicolo.

L'impianto di messa a terra già esistente è costituito come indicato sui disegni di progetto, da reti disperdenti sussidiare, da più dorsali principali e secondarie e da collegamenti di messa a terra delle singole utenze o parti metalliche.

L'Appaltatore dovrà mettere a terra tutte le utenze e le parti metalliche relative alle opere oggetto del presente Capitolato Tecnico secondo le prescrizioni della normativa e legislazione vigenti e più precisamente dovrà attenersi alle norme CEI 11- 1, CEI 64-8, CEI 9-6 e CEI 9-20.

Inoltre, a lavori ultimati, dovrà effettuare ai sensi delle normative sopra citate, le misure delle tensioni di passo e di contatto.

### **2.7.1. RETI DISPERDENTI**

L'Appaltatore dovrà prevedere le reti disperdenti costituite da maglie equipotenziali realizzate con corda di rame nuda da 35 mm<sup>2</sup> saldata ai tondini della soletta del corpo delle congelato, come indicato sui disegni di progetto.

Le saldature dovranno essere di tipo elettrico fra ferro-ferro ed alluminotermiche fra ferro-rame e rame-rame.

Inoltre, dalle stesse, dovranno essere derivati dei codoli in rame nudo da 35 mm<sup>2</sup>, come indicato sui disegni di progetto, da utilizzarsi per la messa a terra delle apparecchiature elettriche e delle parti meccaniche.

L'Appaltatore dovrà coordinare temporalmente e tecnicamente la realizzazione delle reti di terra con l'esecuzione delle opere civili (pavimentazioni).

L'Appaltatore dovrà, a suo onere e carico, verificare la correttezza dell'impianto di terra delle cabine, per guasto monofase a terra, in relazione alla Ig del sistema ed alle protezioni utilizzate in cabina (fornendo i risultati delle misure eseguite).

### 2.7.2. MESSA A TERRA IMPIANTI E OPERE IN FERRO

L'Appaltatore dovrà provvedere alla realizzazione della messa a terra dei materiali e delle opere in ferro come di seguito descritto:

- Le passerelle portacavi, le tubazioni, ecc. per la realizzazione della distribuzione cavi degli impianti elettrici, ecc. attenendosi alla normativa vigente
- Tutte le parti metalliche componenti le strutture delle opere di finitura dovranno essere collegate a terra. I relativi oneri sono compresi e compensati nell'importo forfettario contrattuale (in particolare, a carico delle finiture)

Riguardo all'ultimo punto si fa presente che, qualora l'Appaltatore ritenesse che determinate parti metalliche componenti le strutture delle opere di finitura, non dovessero essere collegate a terra secondo la normativa, dovrà produrre una relativa certificazione e relazione firmata da un professionista abilitato; la Direzione Lavori si riserva in merito, l'eventuale approvazione.

### 2.8. PASSERELLE PORTACAVI ED ALTRE OPERE IN FERRO

L'Appaltatore dovrà fornire in opera passerelle portacavi metalliche come indicato sui disegni di progetto.

Le passerelle previste si riferiscono a tutti gli impianti del mercato avicunicolo (impianti a 230/400 V) per cui l'Appaltatore dovrà coordinarsi al fine di effettuarne un riempimento idoneo.

Tale attività di verifica, come gli eventuali adattamenti di tipologia, quantità e distribuzione che si dovessero rendere necessari, si intendono a carico dell'Appaltatore.

Le passerelle dovranno essere costruite in lamiera di acciaio zincata a bagno a norme CEI 7/6 spessore 15/10 e altezza bordo 75 mm, interasse supporti max 2 m, con le caratteristiche e dimensioni indicate nei disegni di progetto ed, in ogni caso, in quantità necessaria per il contenimento di tutti i cavi esistenti, (coefficiente di riempimento max 0,7, considerando tutti gli impianti oggetto dell'appalto). Anche tutte le staffe di sostegno delle canaline dovranno essere zincate a caldo CEI 7/6.

Le passerelle devono poter sopportare un peso di 80 kg per un minuto primo sul bordo esterno, nel punto intermedio fra i due appoggi, senza presentare apprezzabili

deformazioni permanenti. Tale prova, dovrà essere effettuata, con esito positivo, anche sul singolo appoggio fissato a parete.

Dovranno essere fornite, all'uopo, le certificazioni rilasciate dalla Ditta costruttrice.

Il fissaggio delle staffe di sostegno delle canaline dovrà essere realizzato utilizzando tasselli ad espansione del tipo approvato dalla Direzione Lavori .

Se richiesto, le passerelle dovranno essere sottoposte, a totale cura e spese dell'Appaltatore, presenti i rappresentanti della Direzione Lavori, a tutte le prove atte a verificare:

- la loro robustezza e quella dei relativi supporti/staffe;
- l'idoneità della zincatura (norme CEI 7/6).

L'Appaltatore dovrà inoltre fornire in opera tutti i necessari manufatti (piastre, telai, profilati, ecc.) in ferro zincato a caldo (norme CEI 7/6) per il sostegno e/o protezione delle apparecchiature, dei quadri, dei cavi, ecc. .

L'onere per la completa messa in opera delle passerelle e di tutti i manufatti metallici sopra descritti si intende a carico dell'Appaltatore, compresa l'assistenza muraria. Gli spessori minimi di tali manufatti metallici non dovranno essere inferiori a 2 mm.

La disposizione delle canaline nei particolari dei disegni di progetto è puramente indicativa e non vincolante; l'Appaltatore dovrà prima della posa elaborare disegni di dettaglio e sottoporli alla Stazione Appaltante per approvazione.

## **2.9. CAVI**

### **2.9.1. TIPOLOGIA**

Per la realizzazione degli impianti elettrici dovranno essere utilizzati i cavi di seguito elencati.

#### Impianti

- Cavo unipolare flessibile 0.6/1 kV di rame isolato con gomma HEPR ad alto modulo e guaina in PVC speciale qualità R2, non propagante l'incendio, a norme CEI 20-22 II, a contenuta emissione di gas corrosivi a norma CEI 20-37 II, tipo FG7R e/o RG7RCavi a norme CEI 20.35, CEI 20.22 III, CEI 20.37, CEI 20.38, con

sigla di designazione R/FG10(O)M2 o R/FG7(O)M2, 0.6/1 kV, colore verde per la realizzazione degli impianti in ambiente con presenza di oli.

- Cavo tripolare flessibile 0.6/1 kV di rame isolato con gomma HEPR ad alto modulo e guaina in PVC speciale qualità Rz, non propagante l'incendio, a norme CEI 20-22 II, a contenuta emissione di gas corrosivi a norma CEI 20-37 II, tipo FG7OR e/o RG7OR.
- Cavo unipolare flessibile 0.6/1 kV di rame rosso ricotto, isolamento in gomma HEPR e guaina termoplastica speciale M1, non propagante l'incendio, a norme CEI 20-22 III, CEI 20-38, a bassissima emissione di fumi, gas tossici e gas corrosivi, tipo FG7M1.
- Cavo pentapolare flessibile 0.6/1 kV di rame isolato con gomma HEPR ad alto modulo e guaina in PVC speciale qualità Rz, non propagante l'incendio, a norme CEI 20-22 II, a contenuta emissione di gas corrosivi a norma CEI 20-37 II, tipo FG7OR e/o RG7OR.

Per tutti i cavi dovrà essere prevista, ogni metro, una stampigliatura della sigla di designazione del cavo, delle norme CEI di riferimento e della relativa sezione.

### **2.9.2. SISTEMA DI IDENTIFICAZIONE CAVI**

Per ciò che si attiene al sistema per l'identificazione dei cavi e dei conduttori e per la marcatura di morsetti e dei componenti vari degli impianti, l'Appaltatore dovrà applicare un sistema del tipo a "trasferimento termico o laser" di primaria marca.

Tale sistema dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- raggruppamento di più diametri di fili e cavi con una unica etichetta e tubetto;
- possibilità di stampare diciture utilizzando etichette e tubetti standard;
- diciture ripetute più volte sul filo o sul cavo;
- leggibilità eccellente;
- indelebilità.

Inoltre, il sistema dovrà utilizzare per la marcatura dei componenti etichette e tubetti realizzati in poliestere o vinile bianco/trasparente resistenti ai raggi ultra violetti, abrasioni, sporcizia, solventi e acqua.

### 2.9.3. FORNITURA

La fornitura dei cavi, conduttori e corde, da parte dell'Appaltatore dovrà sottostare a tutte le prove di collaudo previste. Pertanto l'Appaltatore dovrà concordare con la Direzione Lavori, in tempo utile, il collaudo dei cavi presso il costruttore degli stessi o presso altri enti o laboratori di prove.

### 2.9.4. DISTRIBUZIONE E POSA CAVI

La distribuzione cavi all'interno delle differenti aree del mercato dovrà essere eseguita in sintesi, come di seguito indicato:

- a) Locali tecnologici: entro passerelle metalliche (queste comprese nelle opere oggetto del presente Capitolato Tecnico); a parete e a soffitto in tubazioni metalliche aggraffate in vista.
- b) Aree esterne: entro canaline prefabbricate o in tubazioni in p.v.c. pesante rigido/flessibile.
- c) In corrispondenza dei montanti principali il fissaggio dei cavi dovrà avvenire a parete a mezzo di regoli metallici e morsetti fissacavo con protezione totale in lamiera di acciaio zincato.

### 2.9.5. INCROCI FRA CAVI E PARTICOLARITÀ DI POSA

Si dovrà evitare l'incrocio fra i cavi di sistemi diversi (cavi di telecomunicazioni, cavi b.t. ed M.T., in particolare dei cavi di categoria 0 e I con cavi di II categoria). Qualora non fosse possibile evitare gli incroci fra i cavi di II categoria con altri cavi, si dovrà rispettare in generale la distanza minima di 500 mm tra gli uni e gli altri.

Se tale distanza minima fosse inferiore dovrà essere interposto, tra i due sistemi di cavi, un diaframma di materiale cementizio dello spessore di almeno 20 mm, oppure materiale analogo approvato dalla Direzione Lavori .

Se in casi, del tutto eccezionali, da sottoporre di volta in volta al giudizio della Direzione Lavori , la distanza scendesse sotto i 300 mm, il cavo a tensione più elevata dovrà essere protetto con manufatto in cemento, o di altra tipologia approvato dalla Direzione Lavori; il cavo a tensione più bassa sarà protetto con tubo metallico o similare.

Particolare cura dovrà essere impiegata nel fissare i cavi nei tratti verticali o inclinati, evitando con cura che le graffe deformino il cavo o ne intacchino il rivestimento isolante.

La curvatura dei cavi dovrà essere eseguita tenendo conto dei raggi minimi segnalati dalla Ditta costruttrice dei cavi stessi.

### **2.9.6. ALLACCIAMENTI**

L'Appaltatore dovrà verificare le sequenze delle fasi in tutti i punti di allacciamento dei cavi, con particolare riguardo alle linee principali di alimentazione e collegamento, nonché a tutti i circuiti di F.M.. Qualora la Direzione Lavori lo ritenesse necessario, l'Appaltatore è tenuto al rifacimento e sistemazione (senza alcun ulteriore compenso economico) di quelle parti di impianto non correttamente eseguite.

## **2.10. TUBI E CASSETTE**

### **2.10.1. CASSETTE DI DERIVAZIONE**

Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente V2, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti.

Le cassette di derivazione ed apparecchi di comando, se montati su pareti che non presentino una superficie di appoggio regolare, dovranno essere corredate per il fissaggio di apposito telaio metallico.

### **2.10.2. TUBI**

La posa dei cavi per l'alimentazione degli impianti nei tratti dove non sono previste le passerelle metalliche, le canaline o le tubazioni a pavimento, nelle aree esterne e nelle aree tecniche, dovrà essere realizzata in vista impiegando tubazioni in materiale metallico o condutture realizzate con tubazioni e curve metalliche non filettate e unite con raccordi ad innesto rapido che consentono di realizzare la continuità elettrica della condotta stessa.



La conduttura dovrà essere fissata a soffitto e a parete con morsetti in metallo ad espansione e collegata a terra con collari di messa a terra in acciaio zincato.

La Direzione Lavori si riserva di richiedere (senza che ciò comporti alcun ulteriore compenso economico) la predisposizione di tubi e cassette di derivazione, quali riserve di eventuali futuri passaggi di linee.

### **3. LAVORAZIONI PARTICOLARI SULL'ESISTENTE**

---

La realizzazione del nuovo Mercato Avicunicolo ricavato all'interno del complesso del Mercato Floricolo richiede delle lavorazioni particolari sulle opere esistenti del complesso mercato floricolo, ed in particolare:

- Il collegamento di tutte le masse e apparecchiature di nuova posa all'impianto di terra esistente.
- L'alloggiamento dei contatori delle singole utenze dei punti vendita nel locale già esistente all'interno del mercato floricolo sarà a carico del fornitore di energia elettrica (A2A). Sarà cura dell'Appaltatore posare i cavidotti e i relativi cavi fino alla base di attacco dei contatori.
- Una nuova linea di alimentazione delle utenze comuni del mercato avicunicolo alimentata dal quadro esistente delle utenze comuni Sogemi presente nel mercato floricolo, munito di apposito misuratore.

#### **3.1. ONERI GENERALI A CARICO DELL'APPALTATORE**

Si intendono compresi negli oneri a carico dell'Appaltatore (e compensati nell'importo contrattuale, essendo o indicati esplicitamente sul computo metrico oppure – ove non indicati – compresi nelle “opere a completamento” o nei singoli importi delle varie voci del computo) i seguenti oneri (in aggiunta a quelli già indicati nei paragrafi precedenti):

- sopralluoghi e verifiche sull'esistente;
- attività di coordinamento con l'Esercente (in particolare per le fasi di spostamento delle utenze da un quadro all'altro, che dovranno essere effettuate in stretta collaborazione);
- definizione di concerto con l'Esercente e con la DL, del programma di dettaglio degli interventi;

#### 4. LEGGI E NORME DI VALIDITÀ GENERALE

---

L'Appaltatore dovrà provvedere alla fornitura in opera delle opere di cui al presente C.T. secondo le prescrizioni tecniche in esso contenute ed in ottemperanza alle norme e leggi vigenti. In particolare dovranno essere rispettate quelle nel seguito descritte.

- *Legge n° 186 del 1° Marzo 1968*: "Disposizione concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- *D.Lgs. n. 81/2008* recante il Testo unico per la sicurezza sul lavoro (T.U.S.L.)
- *D.M. 37/2008*: "Regolamento concernente l'attuazione per il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- *Decreto del Presidente della Repubblica n° 459 del 24 Luglio 1996*: "Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relativi alle macchine".
- *Circolare Ministeriale n° 91 del 14 Settembre 1961*: "Resistenza al fuoco".
- *Decreto Ministeriale n° 48 del 26 giugno 1984*: "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi".
- *Legge n. 791 del 18 Ottobre 1977*: "Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (n° 72/73 CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".
- *Decreto Legislativo n° 476 del 4 Dicembre 1992*: "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992".
- *CEI 20-22*: "Prove d'incendio su cavi elettrici".
- *CEI 20-36*: "Prove 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 ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi”.
- *CEI 28-4*: “Coordinamento isolamento - Parte 2: Guida di applicazione”.
- *CEI EN 60071-1 (rif. CEI 28-5)*: “Coordinamento dell’isolamento - parti 1: definizioni, principi e regole”.
- *CEI 64-8*: “Volume “Nuova Norma CEI 64-8 per impianti elettrici”.

## 5. LEGGI E NORME PARTICOLARI

---

- *CEI 11-1*: Impianti elettrici con tensioni superiori a 1kV in corrente alternata
- *CEI EN 60439-1 (rif. CEI 17-13/1)*: “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri b.t.) - parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”.
- *CEI EN 60439-2 (rif. CEI 17-13/2)*: “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri b.t.) - parte 2: prescrizioni particolari per i condotti sbarre”.
- *CEI 14-4 (e successive varianti)*: “Trasformatori di potenza”.
- *CEI 14-8*: “Trasformatori di potenza a secco”.
- *CEI 17-6*: “Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 a 54 kV”.
- *CEI 7-6*: “Norme per il controllo della zincatura a caldo per elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici.
- Norme CEI/CEI EN applicabili per le singole apparecchiature e materiali.