



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

Campus:
LA MASA

Edificio N°:
22

via La Masa, 34 - Milano

Struttura:
DIPARTIMENTO DI MECCANICA

Codice Lavoro:
490_09

Oggetto:
Ristrutturazione interni, bonifica da amianto e riqualificazione impiantistica
dell'edificio n. 22 (ex PPG)
Lotto funzionale n.1: Piani Rialzato e Primo

Progetto ESECUTIVO

Progettazione: Area Tecnico Edilizia
Progettazione Esecutiva: ing. Fabio Innao
Responsabile Unico del Procedimento: arch. Gennaro Leanza
Consulenza Opere Strutturali:
Consulenza impianti:

Titolo Documento IMPIANTI ELETTRICI	Categoria Documento CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
---	---

CODICE TAVOLA		SCALA:	PLOTTAGGIO:	FORMATO:	A4
PROG.		NOME FILE:			
REVISIONE		NOTE:			
018	IE002	0	0		
3					
2					
1					
0	EMISSIONE E STAMPA	20/07/09	FI	GL	GL
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

1. DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI

I prezzi fanno riferimento al prezziario “Prezzi informativi dell’edilizia – impianti elettrici”, tipografia DEI, edizione dicembre 2008 e al “Listino dei Prezzi per l’esecuzione di Opere Pubbliche e Manutenzioni” del Comune di Milano, validità dal primo Gennaio 2009.

I prezzi di eventuali nuove lavorazioni che si dovessero rendere necessarie saranno tratti dal D.E.I. e, ove non presenti, dal listino del Comune di Milano.

1.1. SMANTELLAMENTI

205003	Smantellamento di canale portacavi in pvc con coperchio e quota parte dei pezzi speciali anche in metallo, incluso l'onere per l'avvicinamento al luogo di deposito nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata:
205003a	sezione fino a 150 cmq Misurazioni: Locale 001 Locale 002 Locale 005 Locale 010 Locale 017b Locali 018, 019, 020 Locale 021 Locale 027 Locali 030, 031, 039 Locali 032, 035, 036, 038 Locale 040 Locale 041 Locale 037 Locale 034, 033 Locale 022
205004	¶ Smantellamento di tubazione rigida in pvc, installata a vista a parete e/o soffitto, inclusi i pezzi speciali e l'onere per l'avvicinamento al luogo di deposito nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata:
205004a	serie media diametro nominale fino a 32 mm Misurazioni: Locali 18, 19 20 Locale 27 Locali 30, 31, 32, 35, 36

	<p>Locale 38</p> <p>Locale 39</p> <p>Locale 40</p> <p>Locale 41</p> <p>Locale 37</p> <p>Locale 34</p> <p>Locale 33</p> <p>Locale 22</p> <p>Corridoio lato ovest</p> <p>Corridoio lato est</p> <p>¶</p>
205002	<p>Rimozione di cassetta in lega leggera, incluso l'onere per l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata:</p>
205002a	<p>dimensioni esterne fino a 100 x 100, profondità 75 mm</p> <p>Rimozione di plafoniera per lampade fluorescenti, inclusi gli oneri della rimozione dei sostegni a muro o a soffitto e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio nell'ambito del cantiere, escluso l'onere di carico, trasporto e scarico a discarica autorizzata:</p>
205010	<p>discarica autorizzata:</p>
205010a	<p>1 x 18 W</p> <p>Misurazioni:</p> <p>Corridoio ala est normale</p> <p>Corridoio ala est emergenza</p> <p>Corridoio ala ovest</p> <p>Corridoio ala ovest emergenza</p> <p>Locale 002</p> <p>Locale 017b</p> <p>Locale 040</p> <p>¶</p>
205010b	<p>2 x 18 W</p> <p>Misurazioni:</p> <p>Disimpegno est</p> <p>Locale 002</p> <p>¶</p>
205010e	<p>2 x 36 W</p> <p>Misurazioni:</p> <p>Disimpegno est</p> <p>Locale 021</p> <p>¶</p>
205010f	<p>1 x 58 W</p> <p>Misurazioni:</p> <p>Locali 001, 002</p>

	Locali 005, 010 Locali 017b, 021 Locali 018, 019, 020 Locali 027, 030, 031 Locali 032, 035, 036, 038 Locale 039, 040, 041 Locali 033, 034, 037 Locale 022 ¶
--	---

1.2. SCOLLEGAMENTI E RICOLLEGAMENTI

NP.E01	Scollegamento e ricollegamento di fan coil in ufficio con il riutilizzo del cavo elettrico esistente Misurazioni: Locali 001, 002 Locali 005, 010 Locali 017b, 021 Locali 018, 019, 020 Locali 027, 030, 031, 032, 035, 036 Locale 038 Locale 039 Locale 040 Locale 041 Locale 037 Locale 034 Locale 033 Locale 022 ¶
NP.E02	Smontaggio, deposito, pulizia e successiva nuova posa o scollegamento e ricollegamento di rilevatore di fumo, compresi tutti gli oneri necessari Misurazioni: Corridoio ala est Corridoi ala ovest Locale 001 Locale 002 Locale 017b Locale 021

1.3. ALIMENTAZIONI TEMPORANEE

CAP03OC	Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.:
35048	potere d'interruzione 10 kA, curva caratteristica di intervento tipo "C" (CEI-EN 60947-2):
035048h	bipolare 10 ÷ 32 A

035048t	Misurazioni: Alimentazione temporanea scale ala est Alimentazione temporanea scale ala ovest Alimentazione temporanea luce esterna est ¶
	tetrapolare 10 ÷ 32 A Misurazioni: Centro stella ala est Torri faro ala est ¶
CAP03OC 35051 035051a	Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori magnetotermici della serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.: sensibilità 0,03 A, tipo "AC": bipolare, per magnetotermici con portata fino a 32 A Alimentazione temporanea scale ala est Alimentazione temporanea scale ala ovest Alimentazione temporanea luce esterna est ¶
035051d	tetrapolare, per magnetotermici con portata fino a 32 A Misurazioni: Centro stella ala est Torri faro ala est ¶
CAP02OC 25025 025025b	Cavo flessibile FG7(O)M1 conforme CEI 20-13 a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina di speciale miscela termoplastica, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: pentapolare: sezione 2,5 mmq Misurazioni: Alim. Temp. Torri faro est ¶
025025c	sezione 4 mmq Alimentazione temporanea centro stella ala ovest ¶
025023b	sezione 2,5 mmq Alimentazione temporanea scale ala est Alimentazione temporanea scale ala ovest Alimentazione temporanea luce esterna est ¶
CAP02OC 25092	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086: serie pesante class. 4321, installato a vista in impianti con grado di protezione IP 40, fissato su supporti (almeno ogni 30 cm), accessori di collegamento e fissaggio inclusi, del diametro nominale di:

025092b	20 mm Misurazioni: Alimentazione temporanea scale ala est Alimentazione temporanea scale ala ovest Alimentazione temporanea luce esterna est Alimentazione temporanea centro stella ala ovest Alim. Temp. Torri faro est
---------	--

1.4. NUOVO IMPIANTO F.M.

NP.E03	<p>Fornitura in opera di punto prese da ufficio per canalina battiscopa, composto di: gruppo due prese di corrente bipolari ad alveoli schemati tipo a incasso serie componibile 2P+T 10 ÷ 16 A tipo UNEL, gruppo tre prese di corrente bipolari ad alveoli schemati tipo a incasso serie componibile 2P+T 10 ÷ 16 A bipasso, due scatole portapparecchi per canalina battiscopa, compresi supporti e placche, due linee di distribuzione a partire dalla dorsale a soffitto in cavo N07-V-K di sezione 1x2,5 mmq posate in canalina esistente e in nuova canalina, compreso conduttore di protezione</p> <p>Misurazioni:</p> <p> Locale 001 Locale 001c Locale 001d Locale 002b Locale 002b Locale 002a1 Locale 002a2 Locale 002a3 Locale 005 Locale 010 Locale 017a Locale 018 Locale 019 Locale 020 Locale 021 Locale 022 Locale 027 Locale 030 Locale 032 Locale 034 Locale 035 Locale 036 Locale 040 </p> <p>¶</p>
--------	---

NP.E05		Fornitura in opera di presa UNEL per canalina battiscopa, composto di: presa di corrente bipolare ad alveoli schemati tipo a incasso serie componibile 2P+T 10 ÷ 16 A tipo UNEL, scatola portapparecchi per canalina battiscopa, compresi supporti e placche, linea di distribuzione a partire dalla dorsale a soffitto in cavo N07-V-K di sezione 1x2,5 mmq posata in nuova canalina, compreso conduttore di protezione Misurazioni: Corridoio est Locale 041 Locale ripostiglio lato est Bagni est Corridoio ovest Disimpegno 001e ¶
	CAP03OC	Presa CEE da parete con interruttore di blocco e fusibili: custodia in tecnopolimero autoestinguente, resistenza al "filo incandescente" 650 °C, grado di protezione IP 67:
	35040 035040a	2p + T, 16 A-220 ÷ 250 V Misurazioni: Zona Coffee lato est ¶
	13095 013095a	Canalina in pvc completa di coperchio: per battiscopa, con tre scomparti, 20 x 90 mm Misurazioni: Locale 001 Locale 001c Locale 001d Locale 002b Locale 002b Locale 002a1-002e-002f Locale 005-010 Locale 17b Locale 018 Locale 019 Locale 020 Locale 021 Locale 022 Locale 027 Locale 030 Locale 032 Locale 034 Locale 035 Locale 036

		<p>Locale 040</p> <p>Locale 041</p> <p>Locale Coffee lato est</p> <p>Locale ripostiglio lato est</p> <p>Corridoio lato est</p> <p>Corridoio lato ovest</p> <p>¶</p> <p>Cassetta di derivazione da parete, in materiale plastico autoestinguente, inclusi accessori per giunzione cavi, coperchio e viti di fissaggio: grado di protezione IP 44 o superiore, a media resistenza (75 °C), con passacavi, dimensioni in mm:</p>
	CAP02OC	
	25102	mm:
	025102c	80 x 80 x 40
		Misurazioni:
		Locale 001
		Locale 002b
		Locale 002b
		Locale 002a1
		Locale 002a2
		Locale 002a3
		Locale 005
		Locale 010
		Locale 017b
		Locale 018
		Locale 019
		Locale 020
		Locale 021
		Locale 022
		Locale 027
		Locale 030
		Locale 032
		Locale 034
		Locale 035
		Locale 036
		Locale 040
		Locale 041
		Corridoio lato est
		Locale Coffee lato est
		Bagni lato est
		Atrio lato est
		¶
		Tubo protettivo flessibile, serie pesante, in polipropilene autoestinguente e autorinvenente, per edilizia prefabbricata, conforme CEI 50086, del diametro nominale di:
	25097	25 mm
	025097c	Misurazioni:

		<p> Locale 001 Locale 002b Locale 002b Locale 002a1 Locale 002a2 Locale 002a3 Locale 005 Locale 010 Locale 017b Locale 018 Locale 019 Locale 020 Locale 021 Locale 022 Locale 027 Locale 030 Locale 032 Locale 034 Locale 035 Locale 036 Locale 040 Locale 041 Corridoio lato est Locale Coffee lato est Bagni lato est Atrio lato est ¶ </p>
	CAP02OC	Cavo flessibile FG7(O)M1 conforme CEI 20-13 a
	25023	bassissima emissione di fumi e gas tossici
		conforme CEI 20-38, isolato con gomma
		etilenpropilenica ad alto modulo con sottoguaina
		di speciale miscela termoplastica, non
		propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II:
	025023b	tripolare:
		sezione 2,5 mmq
		Misurazioni:
		Luce zona ovest
		Prese continuità zona ovest
		Prese continuità zona est
		Eventuali integrazioni
		¶
	025023c	sezione 4 mmq
		Misurazioni:
		Prese continuità zona ovest
		Eventuali integrazioni
		¶
	25025	pentapolare:
	025025c	sezione 4 mmq

25001 025001c	<p>Misurazioni: Alimentazione lab. Meccanica ¶ Cavo flessibile unipolare N07-V-K conforme CEI 20-20, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato in pvc, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: sezione 2,5 mmq</p>
15003 015003m	<p>Misurazioni: Locale Coffee lato est Alimentazione badge atrio est Bagno disabili lato est Distribuzione lab. Meccanica ¶ Impianto elettrico per punto presa di corrente, del tipo incassato, in unità abitativa tipo di 100 mq in pianta, misurato a partire dalla scatola di derivazione in dorsale, questa esclusa; con sistema di distribuzione in conduttori del tipo N07-V-K di sezione proporzionata al carico, cavo di protezione incluso, posati in tubazione flessibile di pvc autoestinguente serie pesante: apparecchio del tipo componibile, serie media, fissato su supporto plastico in scatola da incasso con placca di finitura in resina o lega di alluminio: 2 x 16 A+T, interbloccata con interruttore magnetotermico differenziale (Id = 10 mA) nella stessa custodia</p>
15004 15005	<p>Misurazioni: Bagni lato est Corridoio lato est Corridoio lato ovest ¶ Impianto elettrico per alimentazioni particolari, del tipo ad incasso, in unità abitativa tipo di 100 mq in pianta, misurato a partire dalla scatola di derivazione in dorsale, questa esclusa; con sistema di distribuzione in conduttori del tipo N07-V-K di sezione proporzionata al carico, cavo di protezione incluso, posati in tubazione flessibile di pvc autoestinguente serie pesante; apparecchio, ove necessario, del tipo componibile, serie media, fissato su supporto plastico in scatola da incasso con placca di finitura in resina o lega di alluminio: Collegamento equipotenziale per vano</p> <p>Misurazioni: Bagni donne lato est Bagni uomini lato est</p>

		<p>Bagno disabili lato est</p> <p>¶</p> <p>Passerella rettilinea reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, sagomabile senza utilizzo di pezzi speciali, in elementi di lunghezza 3 m ed altezza 50 mm:</p> <p>23076 023076c elettrozincato, larghezza 200 mm</p> <p>Misurazioni:</p> <p>Corridoio lato ovest</p> <p>¶</p>
	<p>23078 023078a</p>	<p>Giunzione in lamiera di acciaio pressopiegata per passerella reticolata:</p> <p>a scatto con trattamento di elettrozincatura</p> <p>Misurazioni:</p> <p>Corridoio lato ovest</p> <p>¶</p>
	<p>23081 023081a</p>	<p>Elemento per attacco a sospensione, in acciaio, per passerella reticolata:</p> <p>con zincatura galvanica a caldo, lunghezza 190 mm</p> <p>Misurazioni:</p> <p>Corridoio lato ovest</p> <p>¶</p>
	015004k	<p>alimentazione aspiratore da comando luce</p> <p>Misurazioni:</p> <p>Bagni donne lato est</p> <p>Bagni uomini lato est</p> <p>Bagno disabili lato est</p> <p>¶</p>
	15062	<p>Aspiratore elicoidale da muro per espulsione dell'aria in condotto di ventilazione, in involucro stampato in resine ad elevate caratteristiche meccaniche, motore con protezione termica alimentato a 230 V - 50 Hz, per installazione in ambienti civili:</p> <p>portata massima 90 mc/h, prevalenza massima 11,5 mm H₂O, potenza assorbita 40 W, diametro mandata 100 mm</p>
	015062a	<p>Misurazioni:</p> <p>Bagni donne lato est</p> <p>Bagni uomini lato est</p> <p>Bagno disabili lato est</p> <p>¶</p>

1.5. NUOVO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

	15002 015002d	Impianto elettrico per punto comando, del tipo incassato, in unità abitativa tipo di 100 mq in pianta, misurato a partire dalla scatola di derivazione in dorsale, questa esclusa; con sistema di distribuzione in conduttori del tipo N07-V-K di sezione propo comando a doppio deviatore Misurazioni: Locale 010 ¶
	015002a	comando a singolo interruttore Misurazioni: Locale 001c Locale 002b Locale 002b Locale 002a1 Locale 002a2 Locale 005 Locale 017b Locale 027 Locale 030 Locale 040 Locale 041 Bagni donne lato est Bagni uomini lato est Bagno disabili lato est Ripostiglio est ¶
	015002g	comando a pulsante Misurazioni: Corridioio lato est Atrio lato est Corridioio lato ovest Disimpegno 002f ¶
	15001 015001a	Impianto elettrico per punto luce, del tipo incassato, in unità abitativa tipo di 100 mq in pianta, misurato a partire dalla scatola di derivazione in dorsale, questa esclusa; con sistema di distribuzione in conduttori del tipo N07-V-K di sezione proporzi punto luce singolo Misurazioni: Locale 001 Locale 001c Locale 001d

		<p> Locale 002b Locale 002b Locale 002a1 Locale 002a2-002f Locale 005 Locale 010 Locale 017b Locale 018 Locale 019 Locale 020 Locale 021 Locale 022 Locale 027 Locale 030 Locale 032 Locale 034 Locale 035 Locale 036 Locale 040 Locale 041 Bagni donne lato est Bagni uomini lato est Bagno disabili lato est Ripostiglio est Corridoio lato est Atrio lato est ¶ </p>
	015001d	<p> punto luce singolo con comando a regolazione di luminosità Misurazioni: Locale 001 Locale 001c Locale 001d Locale 002b Locale 002b Locale 002a1 Locale 002a2-002f Locale 005 Locale 010 Locale 017b Locale 018 Locale 019 Locale 020 Locale 021 Locale 022 Locale 027 Locale 030 Locale 032 </p>

		<p>Locale 034 Locale 035 Locale 036 Locale 040 ¶</p>
	<p>25097 025097a</p>	<p>Tubo protettivo flessibile, serie pesante, in polipropilene autoestinguente e autorinvenente, per edilizia prefabbricata, conforme CEI 50086, del diametro nominale di: 16 mm</p> <p>Misurazioni: Locale 001 Locale 002b Locale 002b Locale 002a1 Locale 002a2 Locale 002a3 Locale 005 Locale 010 Locale 017b Locale 018 Locale 019 Locale 020 Locale 021 Locale 022 Locale 027 Locale 030 Locale 032 Locale 034 Locale 035 Locale 036 Locale 040 Locale 041 Corridoio lato est Locale Coffee lato est Bagni lato est Atrio lato est ¶</p>
	<p>CAP02OC</p>	<p>Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086:</p>
	<p>25090</p>	<p>serie media class. 3321, installato a vista in impianti con grado di protezione IP 40, fissato su supporti (almeno ogni 30 cm), accessori di collegamento e fissaggio inclusi, del diametro nominale di:</p>

025090b	20 mm Misurazioni: Locale 001 Locale 002b Locale 002b Locale 002a1 Locale 002a2 Locale 002a3 Locale 005 Locale 010 Locale 017b Locale 018 Locale 019 Locale 020 Locale 021 Locale 022 Locale 027 Locale 030 Locale 032 Locale 034 Locale 035 Locale 036 Locale 040 Locale 041
CAP02OC	¶ Cassetta di derivazione da parete, in materiale plastico autoestinguente, inclusi accessori per giunzione cavi, coperchio e viti di fissaggio: grado di protezione IP 44 o superiore, a media resistenza (75 °C), con passacavi, dimensioni in mm:
25102	80 x 80 x 40
025102c	Misurazioni: Locale 001 Locale 001d Locale 002b Locale 002b Locale 002a1 Locale 002a2 Locale 002a3 Locale 005 Locale 010 Locale 017b Locale 018 Locale 019 Locale 020 Locale 021

		<p> Locale 022 Locale 027 Locale 030 Locale 032 Locale 034 Locale 035 Locale 036 Locale 040 Locale 041 Corridoio lato est Locale Coffee lato est Bagni lato est Atrio lato est ¶ </p>
	15025	<p> Interruttore con sensore di presenza ad infrarossi per accensione luci, con sensore crepuscolare incorporato, in contenitore plastico fissato a parete, uscita a relè NO 6 A 230 V, soglia del sensore crepuscolare e ciclo di temporizzazione regolabili, alim Misurazioni: Bagni donne lato est Bagni uomini lato est ¶ </p>
	CAP04OC	
	45067	
	045067a	<p> Apparecchio di illuminazione, serie componibile, con corpo base mono e bilampada, per installazione a soffitto e/o a canalina, idoneo a varie composizioni secondo le esigenze applicative. Corpo base in lamiera di acciaio, verniciato con trattamento antico con reattore standard per lampade da: 1 x 18 W Misurazioni: Bagni donne lato est Bagni uomini lato est ¶ </p>
	045067b	<p> 2 x 18 W Misurazioni: Bagni donne lato est Bagni uomini lato est Bagno disabili lato est ¶ </p>

		Sistema di alimentazione in emergenza installato su apparecchi con lampade fluorescenti da 4 a 65 W, completo di unità di conversione elettronica, batterie ricaricabili al NiCd, indicatori LED, per illuminazione permanente:
	155018	18-58 W autonomia 60 minuti-120 minuti
	155018a	Misurazioni: Bagno disabili lato est ¶
	CAP04OC	Lampade fluorescenti, diametro 28 mm:
	45010	ad alta efficienza e resa cromatica, tonalità 93/95:
	045010a	18 W, lunghezza 590 mm Misurazioni: Corridoio lato est Corridoio lato ovest Bagni donne lato est Bagni uomini lato est Bagno disabili lato est ¶
	045009e	58 W, lunghezza 1.500 mm Misurazioni: Lato est Lato ovest ¶
	045010b	36 W, lunghezza 1.200 mm Misurazioni: Lato est Lato ovest ¶
	CAP15OC	Apparecchio di illuminazione rettangolare montato ad incasso o esterno in materiale plastico autoestinguente, CEI 34-21/22, con circuito elettronico di controllo, classe isol. II, fusibile, spia rete/ricarica, grado di protezione IP 40, alimentazione ordi da 180 minuti di autonomia, non permanente con lampada
	155004	fluorescente:
	155004c	18 W, con flusso luminoso non inferiore a 440 lm Misurazioni: Corridoio lato ovest

		¶ Apparecchio di illuminazione a sistema modulare a sezione rettangolare, montato a sospensione con corpo in lamiera d'acciaio verniciato, testate di chiusura in ABS, profondità 75 mm, larghezza 220 ÷ 340 mm, lunghezza 1.320 ÷ 1.620 mm, cablato e rifasato, con schermo ottico in alluminio brillantato a lamelle trasversali in alluminio brillantato e fiancali in alluminio satinato per un ridotto abbagliamento, con reattore elettronico, per lampada da:
	CAP04OC	
	45089	
	045089a	1 x 36 W Misurazioni: Locale 002b Locale 027 Locale 032 Locale 035
	045089c	¶ 1 x 58 W Misurazioni: Locale 001 Locale 001c Locale 001d Locale 002b Locale 002a1 Locale 002a2 Locale 005 Locale 018 Locale 019 Locale 020 Locale 022 Locale 027 Locale 030 Locale 034 Locale 036 Locale 040
	CAP04OC	¶ Plafoniera stagna con corpo in poliestere rinforzato e schermo in policarbonato autoestinguente, cablata e rifasata, IP 65: con reattore elettronico, per lampade da:
	45131	
	045131d	2 x 58 W

		<p>Misurazioni: Locale 010 ¶ Apparecchio di illuminazione con corpo base in lamiera d'acciaio verniciato bianco, trattamento anticorrosione, tipo invisibile con schermo prismatico in metacrilato, a punta diamante, cablato e rifasato, IP 40, per lampade fluorescenti: 1 x 18 W, dimensioni 650 x 110 x 110 mm</p>
45076	045076a	<p>Misurazioni: Ripostiglio est Bagni lato est ¶ 2 x 18 W, dimensioni 650 x 200 x 100 mm</p>
	045076b	<p>Misurazioni: Locale 041 Bagni lato est Bagno disabili lato est ¶ Plafoniera da incasso montata in controsoffitto con moduli da 300 mm o multipli di 300 mm, con corpo in lamiera zincata verniciata, cablata e rifasata, grado di protezione IP 40, attacco per lampade fluorescenti, completa di reattore standard e di tutti g</p>
	CAP04OC	
45091	045091a	<p>con schermo in lamiera d'acciaio bianco con lamelle longitudinali e trasversali, per lampade da: 2 x 18 W Misurazioni: Corridoio lato ovest Corridoio lato est ¶ con schermo ottico a bassa luminanza, idoneo per uffici con videoterminali, per lampade da: 2 x 18 W</p>
45093	045093a	<p>Misurazioni: Locale 040 ¶ 4 x 18 W</p>
	045093c	<p>Misurazioni:</p>

1E.06.020. 0500 1E.06.020. 0500.a	Locale 017b Locale 021 ¶ Apparecchio illuminante in opera da incasso down light con vetro; del tipo: - 1 x 18 FLC-D e 1 x 26 FLC-D attacco G24d-2 e G24d-3 Misurazioni: Atrio lato est Atrio lato ovest
--	--

1.6. NUOVI IMPIANTI SPECIALI

NP.E04	15007 015007d	Impianto elettrico per segnalazione, del tipo incassato, in unità abitativa tipo di 100 mq in pianta, misurato a partire dalla scatola di derivazione, questa esclusa; con sistema di distribuzione in conduttori del tipo N07-V-K posati in tubazioni flessibili comando pulsante a tirante Misurazioni: Bagno disabili lato est ¶
	015007e	suoneria per campanello porta Misurazioni: Bagno disabili lato est ¶
	015007g	trasformatore PELV, 230 V c.a./12-24 V c.c., 25 VA Misurazioni: Bagno disabili lato est ¶
		Fornitura in opera di punto triplo dati per canalina battiscopa, composto di: gruppo tre prese 8 pin tipo RJ45 categoria 5e per cavi UTP con connessione posteriore di tipo IDC cablate secondo la configurazione EIA/TIA 568 opzione B, scatola portapparacchi 3 moduli per canalina battiscopa, compresi supporti e placche Misurazioni: Locale 001 Locale 001c Locale 001d Locale 002b Locale 002b Locale 002a1

		<p> Locale 002a2 Locale 002a3 Locale 005 Locale 010 Locale 017a Locale 018 Locale 019 Locale 020 Locale 021 Locale 022 Locale 027 Locale 030 Locale 032 Locale 034 Locale 035 Locale 036 Locale 040 Locale 41 Lettori badge ¶ Pannello di permutazione modulare, cablaggio universale, con telaio per armadio da 19", completo di porte per cavi UTP o FTP: 95085 con 24 porte tipo RJ45 cat. 5e, per cavi UTP 095085c 95078 Striscia di permutazione: 095078a 100 coppie senza piedini Cavo multicoppie, conduttori in rame 24 95072 AWG, conforme ISO-IEC 11801: UTP non schermato, 4 coppie, guaina in 095072b materiale LSZH, cat. 6 Misurazioni: Locale 001 Locale 001b Locale 001c Locale 001d Locale 002b Locale 002b Locale 002a1 Locale 002a2 Locale 002a3 Locale 005 Locale 010 A Locale 017a A Locale 018 A Locale 019 A Locale 020 A Locale 022 </p>
--	--	--

<p>1E.07.010. 0040 1E.07.010. 0040.g</p>		<p>A Locale 027 A Locale 030 A Locale 032 A Locale 034 A Locale 035 A Locale 036 A Locale 040 alto A Locale 040 basso A locale 41 A lettore badge ¶ Cordoni di permutazione RJ45 - RJ45 UTP 24 AWG, non schermati: 2 m categoria 5e Tubo isolante flessibile in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086, serie media, installato ad incasso, del diametro nominale di: 32 mm Misurazioni: Locale 001 Locale 001c Locale 001d Locale 002b Locale 002b Locale 002a1 Locale 002a2 Locale 002a3 Locale 005 Locale 010 A Locale 017a A Locale 018 A Locale 019 A Locale 020 A Locale 022 A Locale 027 A Locale 030 A Locale 032 A Locale 034 A Locale 035 A Locale 036 A Locale 040 alto A Locale 040 basso A locale 41 A lettore badge</p>
--	--	--

1.7. INTERVENTI SU QUADRI ELETTRICI

	M01024b	<p>Installatore 5a categoria</p> <p>Prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 26,50%</p> <p>Misurazioni:</p> <p>Quadro lato ovest</p> <p>Quadro lato est</p> <p>¶</p>
	M01025	<p>Installatore 4a categoria</p> <p>Prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 26,50%</p> <p>Misurazioni:</p> <p>Quadro lato ovest</p> <p>Quadro lato est</p> <p>¶</p>
	M01025b	<p>Prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 26,50%</p> <p>Misurazioni:</p> <p>Quadro lato ovest</p> <p>Quadro lato est</p> <p>¶</p>
	CAP03OC	<p>Interruttore automatico magnetotermico, serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.:</p> <p>potere d'interruzione 10 kA, curva caratteristica di intervento tipo "C" (CEI-EN 60947-2):</p> <p>35048 bipolare 10 ÷ 32 A</p> <p>035048h Misurazioni:</p> <p>Quadro lato est</p> <p>Quadro lato ovest</p> <p>Quadro lab. Meccanica</p> <p>¶</p>
	CAP03OC	<p>Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori magnetotermici della serie modulare, tensione nominale 230/400 V c.a.:</p> <p>35052 sensibilità 0,03 A, tipo "A":</p> <p>035052a bipolare, per magnetotermici con portata fino a 32 A</p> <p>Misurazioni:</p> <p>Quadro lato est</p> <p>Quadro lato ovest</p> <p>Quadro lab. Meccanica</p> <p>¶</p>
	35207	<p>Interruttore di manovra sezionatore tetrapolare, tensione d'esercizio fino a 400 V c.a., in contenitore isolante serie modulare, installato su guida DIN35, della portata di:</p> <p>035207b 32 A</p> <p>Misurazioni:</p> <p>Quadro lab. Meccanica</p> <p>¶</p>
	035207c	<p>63 A</p> <p>Misurazioni:</p>

	CAP03OC 35238 035238c	Quadro ovest ¶ Quadro da parete e da incasso con portello trasparente, equipaggiato con guida DIN 35: in lamiera verniciata con resine epossidiche: per 36 moduli disposti su tre file Misurazioni: Quadro laboratorio meccanica
--	-----------------------------	--

2. SPECIFICHE TECNICHE

2.1. RISPONDENZA A DISPOSIZIONI DI LEGGE E NORMA

“Attuazione dell'articolo 1 della legge n. 123 del 2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”, d.lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

“Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici” Decreto 22 gennaio 2008, n. 37.

“Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia”, legge 3 agosto 2007, n. 123 e s.m.i.

“Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE”, d.lgs. 12 aprile 2006, n. 163, e successive modificazioni e integrazioni.

“Capitolato Generale d'appalto dei lavori pubblici” Decreto 19 aprile 2000, n. 145.

“Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 20, comma 8, della legge 15 marzo 1997, n. 59” d.p.r. 12 gennaio 1998, n. 37, e s.m.i.

“Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109” D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554 e s.m.i.

“Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità Europee (n° 73/23 CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione”, legge 18/19/1977 n. 791 e s.m.i.

“Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici” Legge 1 marzo 1968, n. 186.

CEI EN 60439-1 – (CEI 17-13/1) - 2000 - Edizione Quarta e successive varianti “ - Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS) e successive varianti.

CEI 64/8 «Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua».

CEI EN 50082-1 (CEI 110-8) «Compatibilità elettromagnetica - Norma generica sull'immunità - Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera».

CEI EN 55022/A2 (CEI 110-5 V1) «Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo prodotto dagli apparecchi per la tecnologia dell'informazione».

CEI 20-38 «Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi».

CEI 20-22 «Prove d'incendio su cavi elettrici».

CEI 103-1 «Impianti telefonici interni».

CEI EN 60617/IEC 617 «Segni grafici per schemi».

CEI EN 61300/IEC 1300 «Dispositivi di interconnessione e componenti passivi per fibre ottiche».

CEI EN 61269/IEC 1269 «Componenti per la terminazione di fibre ottiche».

2.2. ACCETTAZIONE, QUALITA' E IMPIEGO DI MATERIALI E COMPONENTI

Per tutti i prodotti da costruzione, destinati cioè ad essere incorporati permanentemente in opere da costruzione, si deve applicare la direttiva CEE 89/106 “Regolamento di attuazione relativo ai prodotti da costruzione” recepita con D.P.R. n. 246 del 21/04/1993, la quale stabilisce, tra l'altro, che “tutti i prodotti da costruzione possono essere immessi sul mercato soltanto se idonei all'uso previsto (prodotti che recano il marchio CE)”.

Prima della posa in opera, i materiali devono essere riconosciuti idonei e accettati dalla Direzione Lavori, anche a seguito di specifiche prove di laboratorio e/o di certificazioni, anche da effettuarsi a richiesta della Direzione lavori e fornite dal produttore.

Dopo la posa in opera, la direzione dei lavori potrà disporre l'esecuzione delle verifiche tecniche e degli accertamenti di

laboratorio previsti dalle norme vigenti per l'accettazione delle lavorazioni eseguite.

Nel caso di impiego di materiali o componenti di caratteristiche diverse rispetto a quelle prescritte nei documenti contrattuali, si applicheranno i criteri previsti dall'art. 15 commi 5 e 6 del Capitolato Generale. In mancanza di precise disposizioni circa i requisiti qualitativi dei materiali, la Direzione Lavori ha facoltà di applicare norme speciali, ove esistano, nazionali o estere.

L'accettazione dei materiali da parte della direzione dei lavori non esenta l'Appaltatore dalla totale responsabilità della riuscita delle opere, anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

2.3. OPERE COMPIUTE IMPIANTI ELETTRICI

I materiali si intendono consegnati a piè d'opera comprensivi delle minuterie di montaggio, per le opere sono comprese oltre alla fornitura anche l'eventuale lavorazione in officina, il trasporto in cantiere, scarico dei materiali, trasporto a piè d'opera all'interno del cantiere, il montaggio e la posa in opera, le assistenze murarie per l'apertura e sigillatura di tracce, immurazione di scatole porta apparecchi e di derivazione, quadri, opere di fissaggio, scale e ponteggi fino a 4 metri.

Sono inoltre a carico dell'installatore le spese per l'assistenza alle attività di verifica o al collaudo quando richiesto.

E' compresa l'esecuzione da parte dell'installatore delle verifiche previste dalle norme e il rilascio, a lavoro ultimato, di una dichiarazione di conformità alla regola dell'arte, ai sensi della legislazione vigente.

I materiali e le apparecchiature descritti nell'elenco Prezzi, sono da intendersi sempre forniti in opera collegati e perfettamente funzionanti.

2.4. NORME DI SPECIALITA' APPARECCHIATURE

Le apparecchiature tecnologiche degli impianti e le apparecchiature elettriche in particolare devono in ogni caso possedere i requisiti previsti da leggi o circolari ministeriali vigenti all'epoca della fornitura.

In ogni caso è necessario che le apparecchiature siano in possesso dei requisiti previsti dalla normativa del Comitato Elettrotecnico Italiano, vigente all'epoca delle esecuzione dei lavori o della fornitura.

2.5. SICUREZZA

Allo scopo di conseguire la sicurezza di esercizio nei confronti delle persone e delle cose sono richiesti i seguenti provvedimenti puntuali:

- a) isolamento: l'isolamento dell'impianto, misurato con i valori di tensione stabiliti dalla Norma in relazione al grado di isolamento della conduttura fra ciascun conduttore attivo (neutro compreso) e la terra, deve essere almeno pari al minimo previsto dalla Normativa;
- b) messa a terra: il dispersore deve essere dimensionato e realizzato per resistere alle sollecitazioni elettrodinamiche conseguenti alle correnti di guasto, per resistere alle sollecitazioni meccaniche normalmente prevedibili ed ai fenomeni di corrosione; quando l'edificio sia provvisto di LPS esterno collegato all'impianto di messa a terra la stessa deve essere dimensionata tenendo in considerazione anche le prescrizioni contenute nella Normativa del Comitato CEI 81;
- c) equipotenzialità: deve essere assicurata l'equipotenzialità delle masse e delle masse estranee da realizzarsi secondo le indicazioni contenute nella Normativa vigente; le connessioni equipotenziali dovranno garantire, nel tempo, sia la resistenza meccanica sia la resistenza alla corrosione;
- d) protezione contro i contatti diretti: la protezione contro i contatti diretti può essere realizzata, in accordo con il disposto Normativo, mediante isolamento delle parti attive, con involucri o barriere, ostacoli, distanziamento, e combinata contro i contatti diretti ed indiretti; le protezioni mediante ostacoli e distanziamento sono da applicarsi solamente in casi eccezionali ovvero se non è possibile l'utilizzo delle altre tecniche di protezione;
- e) protezione contro i contatti indiretti: la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata, in accordo con il disposto Normativo, mediante interruzione automatica dell'alimentazione, componenti elettrici con isolamento di classe II o equivalente, luoghi non conduttori, collegamento equipotenziale locale non connesso a terra, separazione elettrica; le protezioni realizzate mediante luoghi non conduttori e collegamento equipotenziale locale non connesso a terra sono da applicarsi solamente in casi eccezionali ovvero se non è possibile l'utilizzo delle altre tecniche di protezione;
- f) protezione contro gli effetti termici: dovrà essere garantita la protezione contro gli effetti termici dovuti al calore sviluppato dagli apparecchi elettrici in accordo con quanto disposto dalla Normativa tecnica;
- g) protezione delle condutture contro le sovracorrenti: dovrà essere garantita la protezione delle condutture contro le sovracorrenti in accordo con quanto disposto dalla Normativa tecnica.

2.6. EQUILIBRATURA DEI CARICHI

Il carico degli utilizzatori fissi monofasi deve essere distribuito in modo tale da ridurre al minimo possibile, nelle condizioni di pieno carico, la corrente di circolazione sul conduttore di neutro. Il rispetto di questa condizione deve essere verificata, mediante appositi rilievi strumentali da parte dell'Installatore, in corrispondenza delle protezioni generali dei quadri generali e di zona.

2.7. MATERIALE E/O APPARECCHIATURE NON NAZIONALI

Lo specifico richiamo alla normativa CEI fatto sia nelle presenti NT, sia nella descrizione dei singoli materiali dell'EP, non intende impedire l'eventuale impiego di quei prodotti non nazionali che, per il solo fatto di essere stati costruiti in conformità della corrispondente normativa dello Stato di provenienza, non risultano provvisti di certificato o marchio di conformità a quella italiana.

L'eventuale accettazione di tali prodotti, tuttavia sempre riservata all'esclusivo giudizio della Direzione lavori, è subordinata al fatto fondamentale che la loro sicurezza nei confronti delle persone e delle cose sia almeno equivalente a quella prescritta dalla normativa italiana, e che siano inoltre verificate tutte le condizioni in materia poste, dalla Legge n. 791 del 18 ottobre 1977 (G.U. n. 298 del 2 novembre 1977).

2.8. MATERIALI E COMPONENTI

La scelta dei materiali deve essere condotta valutando le condizioni di installazione, di impiego e le finalità da conseguire; i materiali devono essere nuovi, di primaria marca e di prima qualità, rispondenti alle descrizioni contrattuali, alle norme CEI ovvero a quelle internazionali CENELEC o IEC. Per i prodotti ammessi al regime del Marchio di qualità è richiesta la marchiatura.

2.8.1. QUADRI ELETTRICI SECONDARI

La progettazione, la costruzione e le verifiche dei quadri elettrici devono essere conformi alle pre-scrizioni delle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), tenendo conto delle eventuali varianti emesse.

In particolare devono essere rispettate le seguenti norme, e successivi aggiornamenti per quanto applicabili.

Quadro elettrico:

- italiana: CEI17-13/1;
- internazionale: IEC439-1.

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT):

- CEI EN 60439-1 parte 1;
- CEI EN 60439-2 parte 2;
- CEI EN 60439-3 parte 3;

Interruttori automatici:
CEI EN 60947/2.

Interruttori di manovra e interruttori di manovra – sezionatori:
CEI EN 60947/3.

Fusibili per tensione < 1000 V c.a. e 1500 V c.c.:
CEI EN 60269/1.

Contattori e avviatori elettromeccanici:
CEI EN 60947-4-1.

Trasformatori di corrente:
CEI EN 60044-1.

La parte anteriore dei quadri sarà chiusa da pannelli incernierati con vetro frontale.

Le strutture dei quadri saranno generalmente realizzate con elementi modulari e con pannelli di dimensioni standard.

Le apparecchiature saranno montate su guide DIN.

All'ingresso di ognuno dei cavi di alimentazione in ogni quadro, sarà posto un interruttore generale non automatico onnipolare.

Gli interruttori automatici a protezione delle partenze saranno di tipo modulare con attacchi per guida DIN, con tutti i poli protetti, di tipo magnetotermico differenziale con corrente di intervento indicata sui documenti di progetto.

Gli interruttori automatici differenziali montati sulle partenze avranno potere di interruzione minimo indicato sui documenti di progetto e comunque non inferiore al valore della corrente di corto circuito nel punto della rete in cui saranno installati e avranno una curva caratteristica corrente/tempo di intervento adatta alla realizzazione della selettività delle protezioni in serie.

Saranno utilizzati interruttori differenziali accoppiati alla protezione magnetotermica; tali differenziali dovranno avere portata nominale non inferiore a 25A e saranno protetti dal dispositivo magnetotermico previsto a monte.

Tutti gli interruttori differenziali devono essere dotati di pulsante per la prova del circuito di scatto.

Le protezioni differenziali devono risultare: – protette contro gli scatti intempestivi – adatte per funzionamento con correnti alternate, pulsanti e con componenti continue (classe A).

Saranno previste protezioni differenziali ad alta sensibilità, con intervento uguale o inferiore a 30 mA.

Devono essere previste almeno le seguenti targhe di identificazione e indicazione:

- targhetta di identificazione utenza, sia sul fronte che sul retro delle rispettive celle (dove applicabile);
- targhetta di identificazione delle singole apparecchiature, sia esterne che interne, coerenti con gli schemi elettrici;
- targhe di pericolo.

Le targhe di identificazione e indicazione devono essere in materiale isolante con fondo nero e scritte in bianco, fissate con viti; non sono accettati fissaggi a mezzo di collanti.

2.8.2. CAVI E CONDUTTORI UNIPOLARI

Norme specifiche di riferimento:

- CEI 16-1: Individuazione dei conduttori isolati;
- CEI 20-22: Prova d'incendio su cavi elettrici;
- CEI 20-24: Giunzioni e terminazioni per cavi di energia;
- CEI 20-27: Cavi per energia e per segnalamento - Sistema di designazione;
- CEI 20-33: Giunzioni e terminazioni per cavi di energia a tensione U_0/U non superiore a 600 / 1000 V in corrente alternata e 750 V in corrente continua;
- CEI EN 50265: Metodi di prova comuni per cavi in condizioni d'incendio;
- CEI 20-36: Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici;
- CEI 20-37: Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi.

I cavi devono:

- essere di primaria marca e dotati di Marchio Italiano di Qualità (dove applicabile) IMQ;
- rispondere alle Norme tecniche e costruttive stabilite dal CEI ed alle Norme dimensionali e di codice colori stabilite dalle tabelle CEI-UNEL.

I conduttori devono essere in rame.

Tipi e sezioni dei cavi sono indicate negli elaborati di progetto.

La sezione minima dei conduttori, salvo prescrizioni particolari deve essere:

- 1,5 mm² per i circuiti luce ed ausiliari;
- 2,5 mm² per i circuiti FM;
- 1 mm² per i circuiti di segnalazione ed assimilabili.

Le colorazioni dei cavi di energia, in accordo con la tabella UNEL 722, devono essere:

- fase R: nero;
- fase S: grigio;
- fase T: marrone;
- neutro : azzurro;
- terra: giallo-verde.

Non è ammesso l'uso dei colori azzurro e giallo-verde per nessun altro servizio, nemmeno per gli impianti ausiliari.

I cavi unipolari e multipolari per energia e segnalamento saranno del tipo a bassissima emissione di fumi e gas tossici con conduttori a corda rigida o flessibile di rame rosso ricotto isolato con gomma HEPR ad alto modulo di qualità G7. La guaina sarà del tipo termoplastico speciale di qualità M1 di colore verde.

La sigla di riferimento sarà FG7 (0) M1 0,6 / 1 kV.

Essi saranno rispondenti alle norme:

- CEI 20.13 Cavi con isolamento estruso in gomma;
- CEI 20.35 Prova di non propagazione della fiamma;
- CEI 20.22 III Prove d'incendio su cavi elettrici;
- CEI 20.37 Prove sui gas emessi durante la combustione dei cavi elettrici;
- CEI 20.38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio.

2.8.3. PASSERELLE METALLICHE

Le passerelle dovranno essere di tipo reticolata, in tondini di acciaio saldati, maglia 50 x 100 mm, sagomabile senza utilizzo di pezzi speciali, in elementi di lunghezza 3 m ed altezza 50 mm.

Poste in opera ad altezza inferiore ai 3 m da pavimento nelle zone di passaggio o dove indicato dalla D.L. con dimensioni indicate nei disegni allegati.

Tutte le curve e le derivazioni dovranno essere raggiate in modo da permettere la posa dei cavi in modo da evitare abrasioni dell'isolante sugli spigoli interni metallici.

Dovranno essere atte all'ancoraggio a parete o soffitto a mezzo di staffe pure zincate e comprese nella fornitura; non dovranno mai essere ancorate al controsoffitto.

La canaletta dovrà avere dimensioni sufficienti al contenimento dei cavi di alimentazione alle singole utenze.

I cavi dovranno essere disposti ben allineati, in un unico strato. Nel caso di un'unica canaletta utilizzata per servizi diversi, si dovranno interporre setti separati in lamiera di acciaio zincato, aventi dimensioni tali da garantire la segregazione delle linee in più scomparti separati (energia/LAN/ausiliari/ecc.) anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione e all'imbocco delle cassette di derivazione e delle scatole portafrutti.

Dove si rendano necessarie più passerelle, nella loro posa in opera si dovrà rispondere a particolari requisiti tecnici, quali la distanza tra loro (tra due passerelle sovrapposte non dovrà essere inferiore a 200 mm), la possibilità di posa di nuovi conduttori, il collegamento alla rete di terra.

Particolare attenzione dovrà essere posta nella realizzazione della curvatura delle passerelle, che non dovrà comunque mai avere raggio inferiore a 10 volte il diametro della sezione del cavo maggiore.

I collegamenti tra i vari elementi dovranno essere realizzati con giunti a scatto, mai saldati.

Le mensole dovranno essere fissate ad una distanza massima di 2 m una dall'altra. Il collegamento tra mensole e canaletta dovrà essere realizzato con viti, mai con saldatura.

Nella posa di passerelle aventi lunghezza superiore ai 50 m dovranno essere adottati, a seconda delle necessità tecniche dei materiali, adeguati accorgimenti atti a garantire l'assorbimento delle dilatazioni dovute ad effetti termici.

Le cassette di derivazione dovranno essere fissate sul fondo della canaletta.

Lungo le passerelle di dorsale non dovranno essere fatte giunzioni fra i conduttori al di fuori delle cassette di derivazione. Nei tratti verticali i conduttori dovranno essere ancorati alla canaletta ogni metro per mezzo di cavallotti metallici.

Dovrà essere garantita la continuità elettrica delle passerelle realizzando ad ogni giunzione, un collegamento tramite corda di rame da 16 mm tra i due spezzoni di canaletta o per mezzo di piastra di collegamento adeguatamente imbullonata.

Ogni 20 m dovranno essere elettricamente collegate al conduttore di terra che le percorre. E' ammesso il taglio a misura degli elementi rettilinei con ripristino della zincatura a freddo sulle superfici del taglio.

Gli eventuali spigoli vivi delle passerelle dovranno essere smussati o protetti in modo da evitare di danneggiare le guaine dei cavi, in particolare durante la posa.

In nessun caso le passerelle dovranno entrare nei quadri elettrici o nelle carpenterie elettriche dall'alto o dalle pareti laterali. Particolari tipi di canalizzazioni (stagne, in lamiera piena verniciata, ecc.) sono eventualmente descritte ed espressamente richieste nella D.L.

2.8.4. CANALETTE IN MATERIALE PLASTICO

Costituite in materiale plastico rigido autoestinguente e resistente agli urti, dovranno rispondere alle norme CEI 23.19 e potranno essere utilizzate per le seguenti applicazioni:

- a) posa nascosta entro controsoffittatura;
- b) posa in vista a parete, a battiscopa a soffitto.

Le canalette destinate a contenere conduttori facenti parte di servizi diversi (forza motrice, telefono, LAN, impianti speciali) dovranno essere provviste di setti di separazione continui anche in corrispondenza di cambiamenti di direzione e all'imbocco delle cassette di derivazione e delle scatole portafrutti.

Particolare cura dovrà essere riservata agli attraversamenti dei cavi di energia con i cavi LAN all'interno delle canalette porta cavi. Per quanto possibile la distanza fra i due gruppi di cavi dovrà essere resa massima utilizzando anche tutti gli accorgimenti meccanici adatti. (traverse, distanziatori, canalette interne, tubazioni interne, ecc.).

I percorsi delle canalette dovranno essere concordati con la D.L. e in nessun modo variati.

I punti presa eseguiti con l'arrivo dei cavi dalle canalette dovrà essere realizzato con la massima cura per estetica risultante.

2.8.5. TUBAZIONI

I tubi portacavi potranno essere:

- in materiale termoplastico a base di cloruro di vinile (PVC) flessibili di tipo autoestinguente, di colore grigio RAL 7035, prodotti in conformità alle Norme CEI EN 61386-23 (CEI 23-83) con Marchio Italiano di Qualità, da utilizzare per la distribuzione incassata;
- in materiale termoplastico a base di cloruro di vinile (PVC) rigido di tipo autoestinguente, di colore grigio RAL 7035, piegabili a freddo, prodotti in conformità alle Norme CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) con Marchio Italiano di Qualità, da utilizzare per la distribuzione in vista.

La tenuta stagna delle tubazioni in PVC sarà ottenuta con appositi raccordi a innesto rapido in materiale termoplastico che garantiranno al sistema stesso un grado di protezione IP 65.

I tubi portacavi, di qualunque materiale siano, devono essere espressamente prodotti per impianti elettrici e quindi devono risultare privi di sbavature alle estremità e privi di asperità taglienti lungo le loro generatrici interne ed esterne.

Le tubazioni ed i condotti metallici di qualunque tipo devono presentare una sicura ed affidabile continuità elettrica nelle giunzioni e nelle derivazioni, il percorso delle tubazioni, incassato o a vista, deve essere verticale oppure orizzontale.

Sono vietati percorsi orizzontali incassati sotto i due metri d'altezza dal pavimento.

Le tubazioni dovranno rispondere alle seguenti norme:

- a) CEI 23-8 tubi protettivi rigidi in PVC ed accessori;
- b) CEI 23-14 tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori.

In ogni caso, prima del montaggio, le tubazioni dovranno essere soffiate con aria compressa o spazzolate.

E' prescritta in modo tassativo e rigoroso l'assoluta sfilabilità dei conduttori in qualunque momento.

Se necessario si dovranno installare cassette rompitratta per soddisfare questo requisito (almeno una ogni 15 metri ed in corrispondenza di ogni brusco cambio di direzione).

Le curve dovranno essere eseguite con largo raggio, in relazione al diametro dei conduttori, nel caso di tubazioni in PVC, mediante curve precostituite. In ogni caso non è ammesso l'impiego di derivazioni a "T".

I tubi dovranno essere posati con percorso regolare e senza accavallamenti, per quanto possibile.

Nei tratti in vista e nei controsoffitti i tubi dovranno essere fissati con appositi sostegni in materiale plastico od in acciaio cadmiato, posti a distanza opportuna ed applicati alle strutture con chiodi a sparo o tasselli ad espansione o fissati con viti o saldatura su sostegni già predisposti, con interdistanza massima di 600 mm.

Negli impianti a vista le giunzioni tra tubazioni e l'ingresso dei tubi nelle cassette dovrà avvenire attraverso appositi raccordi. Nello stesso tubo non dovranno esserci conduttori riguardanti servizi diversi anche se alla medesima tensione di esercizio.

L'uso di tubazioni flessibili è in generale consentito per i tratti terminali dei circuiti, come tra cassette di dorsale ed utilizzi finali.

Il diametro interno delle tubazioni deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

I
n corrispondenza dei giunti di dilatazione delle costruzioni dovranno essere usati particolari accorgimenti come tubi flessibili o doppi manicotti.

E' fatto divieto transitare con tubazioni in prossimità di condutture di fluidi ad elevata temperatura o di distribuzione del gas, e di ammarrarsi a tubazioni, canali o comunque altre installazioni impiantistiche meccaniche (tranne dove espressamente indicato).

I tubi previsti vuoti dovranno comunque essere infilati con opportuni fili-pilota in materiale non soggetto a corrosione per un periodo minimo di 20 anni.

In tutti i casi in cui vengano impiegati tubi metallici dovrà essere garantita la continuità elettrica degli stessi, la continuità tra tubazioni e cassette metalliche e qualora queste ultime fossero in materiale plastico dovrà essere realizzato un collegamento tra le tubazioni ed il morsetto interno di terra.

I tubi di riserva dovranno essere chiusi con tappi filettati e lasciati tappati anche dopo la fine dei lavori.

2.8.6. CASSETTE DI DERIVAZIONE E SCATOLE

Tutte le derivazioni dalle linee dovranno essere posizionate entro cassette di derivazione facilmente accessibili ed installate in luoghi concordati con la D.L.

Le cassette e le scatole potranno essere di vario tipo a seconda dell'impianto previsto (incassato, a vista, a tenuta stagna).

Dovranno comunque essere largamente dimensionate in modo da renderne facile e sicura la manutenzione ed essere munite di fratture prestabilite per il passaggio dei tubi e/o canalette. Quelle da incasso dovranno essere in resina con coperchio in plastica fissato con viti.

Le cassette dovranno essere di tipo modulare, con altezza e metodo di fissaggio uniformi per tutto l'edificio. Nella posa dovrà in ogni caso essere allineato il filo inferiore di tutte le cassette installate nel medesimo ambiente.

Particolare cura dovrà essere posta per l'ingresso e l'uscita dei tubi, in modo da evitare strozzature e consentire un agevole infilaggio dei conduttori.

Tutte le cassette per gli impianti in vista e sottopavimento dovranno essere metalliche del tipo in fusione o in materiale isolante autoestinguente, adatte per montaggi a vista e quindi molto robusto, con un grado di protezione IP adeguato alla loro ubicazione, con imbocchi ad invito per le tubazioni, con passacavi o con pressacavi.

Non è ammesso collegare o far transitare nella stessa cassetta conduttori anche della stessa tensione, ma appartenenti ad impianti o servizi diversi (luce, FM, ausiliari, LAN).

Sul corpo e sul coperchio di tutte le cassette dovrà essere applicato un contrassegno da stabilire con la D.L. per indicare l'impianto di appartenenza (luce, FM, ecc.) e per precisare le linee che l'attraversano.

Le cassette e le scatole di derivazione dovranno essere munite di morsettiere di derivazione in materiale ceramico, di sezione adeguata ai conduttori che vi fanno capo.

E' tassativamente proibito l'impiego di morsetti di tipo autospellante.

I morsetti di terra e di neutro dovranno essere contraddistinti con apposite targhette. In alcuni casi, dove espressamente citato, una cassetta potrà essere utilizzata per più circuiti; dovranno essere previsti in tal caso scomparti separati. Il contrassegno sul coperchio verrà applicato per ogni scomparto della cassetta.

2.8.7. MENSOLE DI SOSTEGNO

Tutte le mensole per sostegno di conduttori, tubazioni, passerelle, apparecchiature, ecc. dovranno essere in acciaio zincato a caldo.

Tranne qualche caso assolutamente particolare, tutto quanto viene fissato a dette mensole dovrà essere smontabile. Pertanto non sono ammesse saldature o altri sistemi di fissaggio definitivo. In particolare passerelle ed apparecchiature dovranno essere fissate con vite e dado. Qualora fosse indispensabile effettuare saldature, queste dovranno essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Le dimensioni delle mensole dovranno essere tali da garantire un fissaggio robusto e sicuro.

Le mensole dovranno essere installate in quantità tale da assicurare un perfetto ancoraggio delle canaline, delle tubazioni

e delle sbarre blindate. In ogni caso tra una mensole e la successiva non dovrà mai esserci una distanza superiore a 2 m per le canalette ed 0,6 m per le tubazioni.

Le mensole potranno essere fissate con chiodi sparati o tasselli metallici ad espansione, in corrispondenza del cemento armato, essere murate nelle strutture normali oppure saldate o avvitate ai profilati in ferro della struttura.

2.8.8. APPARECCHIATURE DA INCASSO

Le apparecchiature da incasso devono essere installate in apposita scatola di contenimento, preferibilmente rettangolare, telaio isolante fissato con viti e mostrina fissata al telaio mediante pressione o viti.

E' vietato installare nella stessa scatola apparecchi collegati su circuiti differenti.

E' vietato usare tali scatole per effettuare giunzioni o derivazioni.

2.8.9. CIRCUITI ELETTRICI

Nella determinazione del numero dei circuiti in uscita dai quadri e centralini elettrici sono specificati i seguenti criteri generali da utilizzarsi per la progettazione e l'esecuzione degli impianti:

- a) i circuiti alimentanti le prese devono essere distinti da quelli per l'illuminazione;
- b) i circuiti di illuminazione devono essere suddivisi secondo la natura dei locali da servire (ad es. in un edificio scolastico: circuito aule, circuito corridoi e servizi, circuito scale ecc.), in modo cioè da raggruppare in uno stesso circuito soltanto locali con affine destinazione d'uso (e non, ad es., aule con corridoi, scale con servizi, ecc.);
- c) la potenza massima contemporanea di un circuito non deve superare 2000 W;
- d) il numero delle prese alimentate da un circuito non deve essere superiore a 15 salvo differenti prescrizioni normative;
- e) le utenze monofase devono essere alimentate da circuiti monofase;
- f) non possono venire raggruppati in uno stesso tubo protettivo più di tre circuiti monofase o di uno trifase; è facoltà del progettista, in relazione a specifiche situazioni od esigenze progettuali, effettuare scelte differenti rispetto a quelle indicate nei suesposti criteri, le quali devono essere motivate ed in accordo con la Normativa vigente.

2.8.10. PROTEZIONI CONTRO SOVRACORRENTI E PROTEZIONE DIFFERENZIALE

I circuiti elettrici prima definiti devono essere protetti contro le sovracorrenti mediante protezioni automatiche con due o quattro poli protetti in relazione al numero delle fasi.

La protezione differenziale deve essere realizzata mediante interruttori automatici differenziali, sganciatori differenziali associabili alle protezioni magnetotermiche, o sganciatori differenziali con provvisti di gruppi di misura esterna.

Le condutture montanti devono essere protette, salvo le deroghe ammesse dalla Normativa, da interruttori automatici e deve essere garantita la sezionabilità delle stesse.

2.8.11. LINEE DORSALI

Le linee dorsali saranno posate in apposite passerelle in acciaio posate nell'intercapedine del controsoffitto.

Nelle derivazioni dalle cassette di dorsale i conduttori non devono essere interrotti: entrano nelle cassette e sulla morsettiera viene eseguita la derivazione sia per quelli che proseguono, sia per quelli derivati. La sezione dei conduttori rimane invariata per tutta la lunghezza della dorsale, fino all'ultima derivazione.

Tutte le linee sono in cavo non propagante la fiamma e l'incendio ed a bassa emissione di gas corrosivi, tipo FG7(O)M1.

Le linee dorsali dovranno essere posare limitando al massimo l'inquinamento elettromagnetico delle zone circostanti, ed in particolare dovranno essere evitati gli incroci con i fasci di cavi destinati alla LAN.

2.8.12. DERIVAZIONI ALLE UTENZE

Per derivazione alle utenze si intende l'impianto a partire dalle cassette di derivazione sulle canaline in dorsale fino alle singole utenze e relativi comandi.

L'altezza di installazione dei frutti da pavimento finito è di 0,75 metri per quelli di comando e di 0,35 metri per le prese.

Per quanto possibile si cercherà di raggruppare più frutti in un'unica placca, in combinazione anche per quelli dell'impianto di chiamata e segnalazione.

Le sezioni minime dei conduttori nelle derivazioni sono:

- a) punti luce e punti di comando, 1,5 mmq;
- b) prese da 10/16 A da incasso o tipo CEE, 2,5 mmq.

2.8.13. DERIVAZIONI LUCE E FM

Principalmente sono previste:

- a) derivazioni tradizionali del tipo da incasso a parete, con tubazioni in PVC flessibile pesante, conduttori N07-V-K o cavi FG07R4 e apparecchio da incasso;
- b) derivazioni del tipo in esecuzione stagna IP55, con tubazioni in PVC pesante filettato.

2.8.14. APPARECCHI DI COMANDO.

Tutti gli apparecchi di comando dovranno portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione secondo le regole dell'arte.

La portata nominale minima degli interruttori di comando dovrà essere di 10 A in c.a., con isolamento 250 V c.a.

Dovranno essere conformi alle prescrizioni delle norme CEI 23-9.

Gli interruttori dovranno essere adatti a sopportare le extracorrenti di chiusura e di apertura sui carichi induttivi (lampade a fluorescenza). Nella scelta degli interruttori si dovrà tenere conto del declassamento dovuto al tipo di carico alimentato.

Gli apparecchi da incasso dovranno essere fissati con viti su scatole in materiale isolante incassate, rettangolari o quadrate. Più apparecchi vicini, anche se appartenenti ad impianti diversi, dovranno essere installati su un unico supporto.

Le placche in resina dovranno essere fissate a scatto sui relativi supporti in resina avvitati sulla scatola da incasso.

Il conduttore di terra dovrà essere portato anche ai supporti ed alle protezioni metalliche degli organi di comando (placche, cestelli, ecc.), a esclusione degli apparecchi certificati in Classe II (doppio isolamento) o Classe III (bassissima tensione di sicurezza).

Gli apparecchi per impianti in vista dovranno avere la custodia dello stesso materiale delle cassette di derivazione. Nel caso di impianti esterni realizzati con canalette in PVC, le scatole di contenimento degli apparecchi di comando si dovranno integrare con le canalette.

Gli apparecchi elettrici di comando, come pure le prese, posizionate in locali predisposti alla presenza di persone portatrici di handicap dovranno soddisfare le prescrizioni del D.M. n. 4809 1968, articoli 2, 4 e 3.

2.8.15. PRESE.

Tutte le prese di corrente dovranno portare impresso il marchio di qualità IMQ, attestante la costruzione delle medesime secondo le regole dell'arte.

L'altezza di installazione delle prese (norme CEI 64-9) non dovrà essere inferiore a 175 mm dal piano pavimento (tradizionale o sopraelevato).

Le prese dovranno essere installate entro "scatole frutto" con montatura in materiale termoplastico, di tipo incassato a parete e dotate di placca in PVC di copertura, fissabile alla montatura a scatto.

Ogni presa per uso industriale, a norme CEI 23-12, dovrà essere di tipo bipolare o tripolare, più polo di terra disposto in basso ("ore 6"). La portata nominale di corrente, alla tensione di 250 V (colore blu) o 380 V (colore rosso), dovrà comunque essere coordinata con il cavo di alimentazione e con l'organo di protezione inerente.

Ogni presa dovrà essere completa di interruttore di blocco, atto a permetterne l'inserimento/disinserimento solo in mancanza di tensione nella presa, dotata di fusibili o protezione magnetotermica.

Presa, interruttore di blocco e organo di protezione dovranno essere installati entro scatole in materiale termoplastico di tipo esposto, complete di coperchio di protezione a molla. Tale sistema nella sua globalità dovrà garantire un grado di protezione minimo IP44 o 55.

2.8.16. PUNTI LUCE.

I punti luce potranno avere il corpo illuminante disposto nei seguenti modi:

- a) appeso a soffitto o montato a parete: verrà prevista una scatola a soffitto o a parete con morsetti; nel caso di impianti in vista tali scatole sono fissate alla struttura dell'edificio; dalla scatola verrà poi fatta la derivazione al corpo illuminante; per sostenere i corpi illuminanti verranno fissati a soffitto o a parete robusti ganci in acciaio cadmiato;
- b) incassato nel controsoffitto: verrà prevista una scatola fissata alla struttura all'interno del controsoffitto; il corpo illuminante sarà sostenuto dai profilati di sostegno del controsoffitto o fissati alla struttura in accordo con le esigenze di chi fornisce il controsoffitto;

Per l'alimentazione dei corpi illuminanti installati nel controsoffitto si dovrà procedere nel modo seguente:

- a) realizzazione di tubazione, canalette e scatole;
- b) infilaggio dei conduttori;
- c) esecuzione di spezzone di cavo 3x1,5 mm, tipo N07V-K, dalla cassetta terminale al punto di alimentazione dell'apparecchio di illuminazione;
- d) posa dell'apparecchio di illuminazione, in modo coordinato con il controsoffitto.

2.8.17. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER INTERNO

Tutti gli apparecchi di illuminazione verranno installati completi di lampade, reattori, starter, condensatori di rifasamento, fusibile di protezione, portalampade, morsetti arrivo linea ed accessori. I fusibili dovranno essere sul conduttore di fase.

Le lampade fluorescenti saranno, salvo diversa prescrizione, di tipo con temperatura colore 4.000-4.200° K (tonalità bianco extra deluxe).

Ogni reattore di alimentazione delle lampade fluorescenti dovrà essere monolampada e fissato alla base dell'apparecchio.

Le parti metalliche degli apparecchi di illuminazione dovranno essere verniciate a forno, previa pulitura, decapaggio e trattamento antiruggine.

Tutti gli apparecchi installati dovranno possedere il marchio IMQ o equivalente europeo ed essere schermato contro i radiodisturbi.

La scelta dei colori degli apparecchi verrà fatta per iscritto dalla D.L.

Il posizionamento di ogni singolo apparecchio dovrà essere avallato dalla D.L.

Prima della messa in opera dovranno essere presentati i campioni di tutti gli apparecchi previsti.

2.8.18. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E DI SEGNALAZIONE DI SICUREZZA

Tutti gli apparecchi di illuminazione di emergenza e di segnalazione di sicurezza verranno installati completi di lampade, reattori, starter, condensatori di rifasamento, fusibile di protezione, portalampade, e batterie di autoalimentazione necessarie per un'autonomia di almeno 1 h.

Gli apparecchi dovranno essere provvisti di dispositivo interno di AUTOTEST con indicazione ottica di lampada EFFICIENTE - NON EFFICIENTE.

Le lampade di emergenza per quanto possibile verranno integrate negli apparecchi di illuminazione normale; funzionando come questi ultimi durante la normale alimentazione della rete, illuminandosi autonomamente al mancare della alimentazione.

Dove non fosse possibile le lampade di emergenza saranno apparecchi di illuminazione autonomi e autosufficienti, normalmente spenti, ma pronti ad entrare in funzione automaticamente al mancare della normale alimentazione di rete.

Le lampade di segnalazione di sicurezza verranno posizionate in modo da indicare con chiarezza le vie di esodo utilizzando pittogrammi retroilluminati monofacciali e bifacciali.

Le lampade saranno sempre accese ed al mancare della normale tensione di alimentazione rimarranno perfettamente in funzione.

Il dispositivo di ricarica degli accumulatori di tutte le lampade dovrà consentire la ricarica completa a fondo entro 12 h.

Tutti gli apparecchi installati dovranno possedere il marchio IMQ o equivalente europeo ed essere schermato contro i radiodisturbi.

Il posizionamento di ogni singolo apparecchio dovrà essere avallato dalla D.L.

Prima della messa in opera dovranno essere presentati i campioni di tutti gli apparecchi previsti.

2.8.19. APPARECCHI ILLUMINANTI

Devono possedere requisiti illuminotecnici e grado di protezione idonei all'ambiente di installazione, devono essere conformi alle Normative relative agli apparecchi illuminanti.

Il fissaggio dell'apparecchio al supporto edile (soffitto, controsoffitto, parete) deve assicurare il massimo affidamento contro le cadute; gli schermi diffusori devono essere parimenti affidabili; devono essere valutate, nelle fasi progettuali e di installazione, eventuali problematiche derivanti da vibrazioni ovvero da sollecitazioni meccaniche aggiuntive.

L'installazione di qualsivoglia apparecchi o illuminante deve essere realizzata in accordo con le indicazioni del Costruttore dello stesso.

Gli apparecchi illuminanti devono essere installati in modo tale da rendere agevoli le operazioni di manutenzione ordinaria degli stessi.

le tipologie di corpi illuminanti che si prevede di adottare sono le seguenti.

PLAFONIERA 1x18 W OTTICA LAMELLARE INSTALLATA A SOFFITTO

Apparecchio di illuminazione, serie componibile, con corpo base mono e bilampada, per installazione a soffitto e/o a canalina, idoneo a varie composizioni secondo le esigenze applicative. Corpo base in lamiera di acciaio, verniciato con trattamento antico con reattore standard per lampade da 1 x 18 W.

PLAFONIERA 2x18 W OTTICA LAMELLARE INSTALLATA A SOFFITTO

Apparecchio di illuminazione, serie componibile, con corpo base mono e bilampada, per installazione a soffitto e/o a canalina, idoneo a varie composizioni secondo le esigenze applicative. Corpo base in lamiera di acciaio, verniciato con trattamento antico con reattore standard per lampade da 2 x 18 W.

PLAFONIERA 2x18 W OTTICA LAMELLARE CON DISPOSITIVO D'EMERGENZA INSTALLATA A SOFFITTO

Apparecchio di illuminazione, serie componibile, con corpo base mono e bilampada, per installazione a soffitto e/o a canalina, idoneo a varie composizioni secondo le esigenze applicative. Corpo base in lamiera di acciaio, verniciato con trattamento antico con reattore standard per lampade da 2 x 18 W con sistema di alimentazione in emergenza installato su apparecchi con lampade fluorescenti da 4 a 65 W, completo di unità di conversione elettronica, batterie ricaricabili al NiCd, indicatori LED, per illuminazione permanente 18-58 W autonomia 60 minuti-120 minuti.

LAMPA DI EMERGENZA 1X18 W NUOVA INSTALLAZIONE

Apparecchio di illuminazione rettangolare montato ad incasso o esterno in materiale plastico autoestinguente, CEI 34-21/22, con circuito elettronico di controllo, classe isol. II, fusibile, spia rete/ricarica, grado di protezione IP 40, alimentazione ordinaria da 180 minuti di autonomia, non permanente con lampada fluorescente 18 W, con flusso luminoso non inferiore a 440 lm.

PLAFONIERA 1X36 W OTTICA DARK LIGHT INSTALLATA A SOFFITTO (SOSPENSIONE)

Apparecchio di illuminazione a sistema modulare a sezione rettangolare, montato a sospensione con corpo in lamiera d'acciaio verniciato, testate di chiusura in ABS, profondità 75 mm, larghezza 220 ÷ 340 mm, lunghezza 1.320 ÷ 1.620 mm,

cablato e rifasato, con schermo ottico in alluminio brillantato a lamelle trasversali in alluminio brillantato e fiancali in alluminio satinato per un ridotto abbagliamento, con reattore elettronico, per lampada da 1 x 36 W.

PLAFONIERA 1X58 W OTTICA DARK LIGHT INSTALLATA A SOFFITTO (SOSPENSIONE)

Apparecchio di illuminazione a sistema modulare a sezione rettangolare, montato a sospensione con corpo in lamiera d'acciaio verniciato, testate di chiusura in ABS, profondità 75 mm, larghezza 220 ÷ 340 mm, lunghezza 1.320 ÷ 1.620 mm, cablato e rifasato, con schermo ottico in alluminio brillantato a lamelle trasversali in alluminio brillantato e fiancali in alluminio satinato per un ridotto abbagliamento, con reattore elettronico, per lampada da 1 x 58 W.

PLAFONIERA 2X58 W STAGNA INSTALLATA A SOFFITTO (SOSPENSIONE)

Plafoniera stagna con corpo in poliestere rinforzato e schermo in policarbonato autoestinguente, cablata e rifasata, IP 65 con reattore elettronico, per lampade da 2 x 58 W.

PLAFONIERA 2X18 W SCHERMO LAMELLARE INSTALLATA IN CONTROSOFFITTO

Plafoniera da incasso montata in controsoffitto con moduli da 300 mm o multipli di 300 mm, con corpo in lamiera zincata verniciata, cablata e rifasata, grado di protezione IP 40, attacco per lampade fluorescenti, completa di reattore standard e di tutti gli accessori con schermo in lamiera d'acciaio bianco con lamelle longitudinali e trasversali, per lampade da 2 x 18 W.

PLAFONIERA 2X18 W OTTICA DARK LIGHT INSTALLATA IN CONTROSOFFITTO

Plafoniera da incasso montata in controsoffitto con moduli da 300 mm o multipli di 300 mm, con corpo in lamiera zincata verniciata, cablata e rifasata, grado di protezione IP 40, attacco per lampade fluorescenti, completa di reattore standard e di tutti gli accessori con schermo ottico a bassa luminanza, idoneo per uffici con videoterminali, per lampade da 2 x 18 W.

PLAFONIERA 4X18 W OTTICA DARK LIGHT INSTALLATA IN CONTROSOFFITTO

Plafoniera da incasso montata in controsoffitto con moduli da 300 mm o multipli di 300 mm, con corpo in lamiera zincata verniciata, cablata e rifasata, grado di protezione IP 40, attacco per lampade fluorescenti, completa di reattore standard e di tutti gli accessori con schermo ottico a bassa luminanza, idoneo per uffici con videoterminali, per lampade da 4 x 18 W.

APPARECCHIO ILLUMINANTE 1x22 W DOWN LIGHT INSTALLATO IN CONTROSOFFITTO

Apparecchio illuminante in opera da incasso down light con vetro; del tipo 1 x 18 FLC-D e 1 x 26 FLC-D attacco G24d-2 e G24d-3.

2.9. CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI L'IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO

2.9.1. NODI PRIMARI.

Armadio Centro Stella fonia-dati ed elementi meccanici (Campus/Building Distributor).

Gli armadi tecnici di nuova fornitura dovranno avere caratteristiche rispondenti alle normative UNI ISO EN 9001/200, IEC 297-2, DIN 41494 per il montaggio degli apparati elettrici ed elettronici ed EN60969, VDE 0100 e DIN4 1488 per quanto riguarda le dimensioni.

- Armadio a pavimento, con struttura in profilati di acciaio
- Dimensione 42u (2000x800x800)
- Porta trasparente anteriore in lamiera d'acciaio con profilati in pressofusione di alluminio, vetro di sicurezza e maniglia di chiusura con inserto girevole e serratura di sicurezza
- Porta posteriore in lamiera d'acciaio con maniglia di chiusura con inserto girevole e chiusura di sicurezza
- Pareti laterali inseribili con chiusura a vite
- Tetto in lamiera predisposto per la ventilazione attiva
- Ventola estratrice (nel caso in cui l'armadio sia utilizzato per l'alloggiamento di apparecchiature attive) termoregolata per installazione a soffitto dotata di almeno due ventole
- Zoccolo con altezza 100mm con flangie ventilate nella parte anteriore e posteriore e flangie laterali cieche pre montate
- Montanti a rack anteriori e posteriori in pollici
- Profilati portanti a doppio gomito
- Messa a terra di tutte le parti piane a contatto con il telaio
- Punto di messa a terra centrale
- Dotazione di barra di alimentazione elettrica a cinque prese multistandard e interruttore magnetotermico. La barra di alimentazione dovrà essere di tipo idoneo al fissaggio a rack.
- Interamente ispezionabile conforme agli standard IEC 297-2 riguardanti i rack 19".
- Dotazione di anelli metallici passacavi laterali verticali per la gestione delle patch-cord di permutazione
- Pannelli fonia tipo 110 (per il Centro Stella della rete fonia)
- Pannelli ottici da 12/24 bussole SC (per il Centro Stella della rete dati)
- Passacavi per pannelli fonia tipo 110 (per il Centro Stella della rete fonia)

- Passacavi metallici per pannelli ottici (per il Centro Stella della rete dati).

2.9.2. NODI SECONDARI.

Armadi di rete secondari (Floor Distributor).

In base all'entità dei punti rete da concentrare gli armadi tecnici dovranno essere dimensionati ed equipaggiati di conseguenza.

Gli armadi tecnici di nuova fornitura dovranno avere caratteristiche rispondenti alle normative UNI ISO EN 9001/200, IEC 297-2, DIN 41494 per il montaggio degli apparati elettrici ed elettronici ed EN60969, VDE 0100 e DIN4 1488 per quanto riguarda le dimensioni.

Di seguito è identificata la configurazione tipica richiesta relativa ai nodi di distribuzione secondaria.

Armadio secondario 42 u.

- Armadio a pavimento, con struttura in profilati di acciaio
- Dimensione 42u (2000x800x800)
- Porta trasparente anteriore in lamiera d'acciaio con profilati in pressofusione di alluminio, vetro di sicurezza e maniglia di chiusura con inserto girevole e serratura di sicurezza
- Porta posteriore in lamiera d'acciaio con maniglia di chiusura con inserto girevole e chiusura di sicurezza
- Pareti laterali inseribili con chiusura a vite
- Tetto in lamiera predisposto per la ventilazione attiva
- Ventola estraibile termoregolata per installazione a soffitto dotata di almeno due ventole
- Zoccolo con altezza 100mm con flangie ventilate nella parte anteriore e posteriore e flangie laterali cieche pre montate
- Montanti a rack anteriori e posteriori in pollici
- Profilati portanti a doppio gomito
- Messa a terra di tutte le parti piane a contatto con il telaio
- Punto di messa a terra centrale
- Dotazione di barra di alimentazione elettrica a cinque prese multistandard e interruttore magnetotermico. La barra di alimentazione dovrà essere di tipo idoneo al fissaggio a rack.
- Interamente ispezionabile conforme agli standard IEC 297-2 riguardanti i rack 19".
- Dotazione di anelli metallici passacavi laterali verticali per la gestione delle patch-cord di permutazione
- Pannelli fonia tipo 110 per il collegamento delle dorsali fonia
- Pannelli ottici da 12 bussole SC per il collegamento delle dorsali ottiche
- Pannelli di permutazione Rj45 cat 5E da non meno di 24 posizioni

- Passacavi per permutatori 110, rj45 (metallici) e ottici (metallici).

In casi particolari è ammesso l'utilizzo di armadi aventi dimensioni inferiori per quanto riguarda i nodi di distribuzione di piano a patto che siano rispondenti alle normative sopra indicate.

2.10. MODALITA' OPERATIVE PER LA POSA IN OPERA DEGLI ARMADI DI RETE

Per quel che riguarda la posizione del nodo Centro Stella di Edificio e di Campus (Building/Campus Distributor) dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni.

L'armadio dovrà essere collocato all'interno di un locale idoneo per quel che riguarda le dimensioni come indicato nella Tabella 1.

E' opportuno che, il posizionamento del nodo di rete adibito a Centro Stella di edificio, consenta l'accesso agli operatori dai quattro lati dello stesso. Qualora non fosse possibile soddisfare tale esigenza, si ritiene indispensabile poter accedere all'interno del rack dalla porta anteriore, posteriore e su uno dei lati laterali.

E' fondamentale che il posizionamento dei nodi di rete sia il più centrale possibile rispetto l'area da cablare, che non pregiudichi eventuali vie di fuga dei locali e che non influisca sui piani di sicurezza degli edifici da cablare.

2.10.1. INDICAZIONI SUGLI ASPETTI AMBIENTALI

2.10.1.1. NODI PRIMARI.

Salvo casi particolari, nell'armadio adibito a Centro Stella di edificio della rete di trasmissione fonia/dati (Building Distributor) convergono le dorsali di collegamento in fibra ottica e multicoppia provenienti dal nodo di Campus e quelle che ripartono verso i distributori di piano (Floor Distributor).

E' necessario prevedere quanto di seguito indicato.

- Il locale dovrà essere dotato di pavimentazione sopraelevata, in modo da permettere una migliore gestione dei cavi di dorsale, siano essi relativi alla distribuzione della trasmissione dati che a quella telefonica.
- La pavimentazione sopraelevata dovrà consentire un minimo di 20 cm di spazio utile tra il livello del pavimento e le piastrelle removibili per consentire la corretta installazione delle vie cavo.
- I locali tecnici di nuova realizzazione saranno dotati di contro soffittatura del tipo ispezionabile composta da pannelli removibili realizzati tipicamente in microfibra.
- I locali tecnici dovranno essere dotati di condizionatori, la

temperatura e l'umidità all'interno dovranno essere mantenute costantemente entro i limiti nominali delle apparecchiature elettroniche contenute.

- I locali tecnici dovranno essere provvisti di porta di ingresso elettrificata, l'accesso sarà consentito mediante tessera magnetica.
- Il locale dovrà essere dotato di sistemi di allarme in grado di rilevare la presenza di fumi e di acqua.
- E' consigliato prevedere la possibilità di monitorare da remoto l'interno del locale mediante l'utilizzo di un sistema di tele sorveglianza, tale indicazione è facoltativa ma risulta opportuna per i nodi di Backbone.
- Le canalizzazioni di dorsale che confluiscono all'interno del locale, dovranno essere di tipo metallico, dotate di tutti gli accessori di giunzione e di curvatura specifiche per il prodotto utilizzato, la posa in opera prevede che siano collocate ad un'altezza minima di 3 cm dal livello del pavimento.
- Tutte le canalizzazioni e le strutture degli armadi di contenimento in materiale metallico, dovranno essere collegate all'impianto di terra, come specificato dalla normativa EN 50310.
- Il collegamento elettrico dell'armadio di rete dovrà essere messo in opera utilizzando una linea elettrica dedicata derivata dall'armadio di rete di piano o di edificio.
- L'armadio di rete dovrà essere collegato all'impianto di terra dell'edificio, mediante una corda da 6mm, che andrà collegata al punto di messa a terra centrale dello stesso.
- Dovrà essere previsto il collegamento al punto di messa a terra centrale di tutte le parti asportabili dell'armadio stesso utilizzando una corda da 1,5mm.
- All'interno dell'armadio di rete è consigliato prevedere l'installazione di un UPS adeguatamente dimensionato che abbia la possibilità di essere installato a rack, che sia in grado di connettersi alla rete dati e sia provvisto di agente SNMP, monitorabile e configurabile anche da remoto, tale indicazione è facoltativa ma risulta opportuna per i nodi di Backbone.

Dimensioni minime del centro stella di edificio	
Postazioni di lavoro	Area minima centro stella di edificio (in m2)
< 100	14
101 - 400	37
401 - 800	74
801 - 1200	111

Tabella 1 (Dimensioni consigliate per i locali adibiti al contenimento dei Building Distributor)

2.10.1.2. NODI SECONDARI.

Per i nodi secondari di piano va tenuto conto della posizione nella quale sono installati, qualora non fosse possibile ricavare degli appositi locali tecnici, le cui caratteristiche sono indicate in Tabella 2, dovranno essere rispettate le medesime prescrizioni indicate per i nodi primari.

Dimensioni minime del centro stella di piano	
Area servita (in m2)	Dimensione minima centro stella di piano (in mm)
1000	3000 x 3400
800	3000 x 2800
500	3000 x 2200

Tabella 2 (Dimensioni consigliate per i locali adibiti al contenimento dei Floor Distributor)

2.10.1.3. INTERNO NODO DI RETE.

Di seguito sono indicati alcuni accorgimenti necessari per permettere una migliore gestione dei cavi all'interno dei nodi di rete.

- L'ingresso dei cavi di distribuzione all'interno degli armadi di concentrazione, dovrà sfruttare le apposite aperture nella parte inferiore del rack di contenimento.
- I cavi saliranno ai permutatori preposti, opportunamente fissati con fascette di velcro, all'esterno dei montanti collocati sul retro del rack ; in alternativa è ammesso che sia utilizzata

una canalizzazione di contenimento da posizionare lungo una delle pareti laterali.

- E' necessario prevedere all'interno dell'armadio, circa 3 metri di scorta di cavo, che permetta di fare fronte ad eventuali minimi spostamenti del nodo di rete.

2.10.1.4. MODALITÀ DI RACCORDO CON LE DORSALI.

I sistemi di gestione dei cavi sono disponibili nei tipi metallici o non metallici.

Se il sistema di gestione dei cavi è di tipo conduttivo, dovrà fornire una struttura metallica continua, conduttrice per tutta la lunghezza allo scopo di garantire l'effetto di un conduttore di terra in parallelo.

La scelta dei materiali per la realizzazione delle dorsali dipende dalle seguenti considerazioni:

- l'intensità dei campi elettromagnetici lungo il percorso;
- il livello autorizzato di emissioni condotte e irradiate;
- il tipo di cablaggio (schermato, a coppie ritorte o in fibra ottica);
- i vincoli ambientali;
- qualsiasi estensione futura del sistema di cablaggio.

Per quanto riguarda il collegamento tra i nodi di rete, siano essi di Campus, di Edificio o di piano, saranno predisposte le necessarie vie cavo.

E'opportuno prevedere, in fase di progettazione, una via cavo principale e una secondaria, come percorso alternativo, per la sicurezza e la continuità di servizio.

Per determinare il dimensionamento delle vie cavo devono essere tenuti in considerazione i seguenti parametri:

- il tipo e la destinazione finale dell'edificio;
- la sua crescita;
- la difficoltà di posa di vie cavo in futuro;
- la possibilità di un accesso alternativo;
- il tipo e le dimensioni dei cavi che andranno installati;
- è necessario prevedere di non superare mai il 70% di riempimento dei canali in fase di prima installazione;
- è consentito che in casi particolari le vie cavo utilizzate per la distribuzione delle dorsali di edificio possono contenere i cablaggi per la distribuzione secondaria di piano e viceversa;
- la posa delle dorsali di edificio necessita, in fase di progettazione, che sia prevista la creazione di vie cavo verticali;
- il raccordo tra le dorsali da predisporre ex-novo e quelle già

in opera, è necessario che siano utilizzati tutti gli elementi meccanici necessari allo scopo;

- le vie cavo in materiale zincato o metallico in genere, dovranno essere collegate a terra, secondo quanto previsto dalla normativa EN50310.

2.11. DORSALI OTTICHE

2.11.1. CARATTERISTICHE DELLE FIBRE OTTICHE.

I distributori di piano dovranno essere connessi all'armadio Centro Stella di edificio utilizzando un cavo ottico a 12 mono fibre, lo stesso vale per il collegamento del Centro Stella di Edificio con il Centro Stella di Campus, per questi ultimi, in taluni casi potranno essere utilizzati cavi ottici a 24 mono fibre.

In funzione delle specificità di progetto e delle esigenze funzionali dovranno essere scelte fibre ottiche delle seguenti tipologie.

Multimodali 50/125.

Tipologia:

- Laser Grade: tipo di fibra che è ottimizzata per la trasmissione del segnale luminoso basato su laser VCSEL (Gbic SX)

Requisiti minimali:

- Dimensioni delle fibre:
 - 50 μ m – anima
 - 125 μ m – mantello
- Raggio di curvatura minimo del cavo:
 - Durante l'installazione: 15/20 volte il diametro del cavo
 - Dopo l'installazione: 10 volte il diametro del cavo
- Intervallo di temperatura di funzionamento (°C): -10/+50
- Specifiche ottiche:
 - Perdita max fibre: 3,5 dB/km a 850 nm
 - Perdita max fibre: 1,75 dB/km a 1300 nm
- Larghezza di banda minima:
 - 1500 MHz a 850 nm
 - 500 MHz a 1300 nm
- Apertura numerica: 0,275

Monomodali 9/125.

Tipologia:

- NDSF: G652 creata per lavorare con zero dispersione alla lunghezza d'onda di 1310nm
- DSF: G653 creata per lavorare con zero dispersione alla lunghezza d'onda di 1550nm
- DF: G653 creata per lavorare con zero dispersione alle lunghezze d'onda 1310 e 1550 nm.
- NZ-DSF: G655 da considerarsi il top della gamma mono modale utilizzata per le nuove applicazioni DWDM.

Requisiti minimali:

- Perdita max fibre: 0,5 dB/km a 1310 nm
- Perdita max fibre: 0,5 dB/km a 1550 nm
- Perdita max connettori: 0,75dB
- Perdita max giunzioni: 0,3 dB

2.11.2. STRUTTURA DEI CAVI A FIBRE OTTICHE.

Considerando la natura dei percorsi utilizzabili di seguito sono indicati i cavi da utilizzare nelle diverse opzioni:

- Interno
 - Cavi Tight con guaina LS0H
 - Cavi loose Unitubo con guaina LS0H
- Esterno (in tubazioni/canaline)
 - Cavi Loose Unitubo con guaina LS0H e protezione con filati aramidici
 - Cavi Loose Unitubo con guaina polietilene e filati aramidici
- Esterno (Interrati, tubazioni, esposizione diretta)
 - Cavi Loose Unitubo con guaina LS0H e protezione di acciaio corrugato
 - Cavi Loose Unitubo con guaina polietilene e protezione di acciaio corrugato

2.11.3. PRESCRIZIONI PER L'INSTALLAZIONE.

Di seguito sono indicati gli accorgimenti minimali necessari per la posa in opera dei cavi a fibre ottiche.

- Dovranno essere rispettate le indicazioni del produttore per quanto concerne il raggio di curvatura minimo del cavo in fase di installazione e a riposo.
- Dovranno essere rispettate le indicazioni del produttore indicanti l'intervallo di temperatura di funzionamento del cavo.
- I cavi a fibre ottiche dovranno essere ovunque protetti da una guaina, o da un dispositivo appropriato.
- Dovranno essere fornite inoltre le protezioni meccaniche ed i supporti adatti alla limitazione del carico di punta sulle tratte verticali.
- I cavi a fibre ottiche termineranno negli armadi appositi in cassette di distribuzione per fibre ottiche standard 19" dimensionati ed equipaggiati con bussole SC in modo da consentire l'intestazione di tutte le fibre.
- Tutte le fibre ottiche dovranno essere intestate con connettore di tipo SC.
- Tutti i cavi a fibre ottiche dovranno essere etichettati in modo da consentirne l'identificazione. La struttura dei codici di identificazione ed il formato delle etichette è descritto di seguito.

2.11.4. TIPOLOGIE DI CONNESSIONE.

Le modalità di terminazione dei cavi a fibre ottiche consentite sono le seguenti:

- Con resina Hot Melt pr caricata nella ferrula
- A crimpare : Epoxy Less prelappati
- A fusione mediante l'utilizzo di pigtail.

2.11.5. PERMUTATORI OTTICI.

Le caratteristiche minimali dei cassettei di contenimento per i cavi a fibre ottiche e le modalità di alloggiamento delle connessioni, sono di seguito evidenziate:

- I cassettei dovranno essere del tipo in acciaio satinato ad una unità e con possibilità di installazione a rack 19", il supporto sul quale sono attestate le singole fibre ottiche dovrà essere di tipo estraibile.
- I cassettei ottici dovranno essere in grado di ospitare bussole di tipo SC simplex o duplex da 6 o da 12 posizioni.
- Il cavo a fibre ottiche proveniente dal Centro Stella di Campus sarà connesso all'interno di un cassetto ottico da sei o dodici posizioni e sarà separato dai cavi che partono verso i nodi di piano da un apposito passacavo metallico da una unità.
- I cavi a fibre ottiche che partono dal nodo centro stella e si diramano verso i distributori di piano saranno alloggiati all'interno di cassettei ottici da sei o da dodici posizioni, la scelta del tipo di permutatori da utilizzare dipende dal numero dei nodi secondari dell'edificio che dovranno essere connessi.
- Ogni permutatore ottico dovrà essere separato, all'interno del rack da un passacavo di tipo metallico da una unità.
- Qualora siano utilizzati cavi in fibra ottica di tipo loose, ogni permutatore ottico dovrà essere munito di un opportuno kit di gestione per la protezione dei cavi mono fibra all'interno dello stesso.

2.11.6. FERULE.

Per quel che concerne le ferule per il collegamento tra le connessioni ottiche e i cordoni di permutazione valgono le stesse prescrizioni indicate per i connettori ottici.

E' consigliato utilizzare ferule di tipo ceramico con i seguenti gradi di finitura:

- PC: Physical Contact (la trasmissione avviene per contatto della fibra)
- APC: Angle Physical Contact (da utilizzare) per applicazioni ad alta velocità.

In nessun caso potranno essere utilizzate ferule prodotte esclusivamente utilizzando materiale plastico per la parte dedicata all'allineamento dei connettori.

2.11.7. CODICE COLORI

Per la connessione dei canali in fibra ottica sui pannelli di contenimento va mantenuta la seguente colorazione:

- 1 Blu
- 2 Arancio
- 3 Verde
- 4 Marrone
- 5 Grigio
- 6 Bianco
- 7 Rosso
- 8 Nero
- 9 Giallo

- 10 Viola
- 11 Rosa
- 12 Trasparente.

Nel caso ci si trovi in presenza di un cavo da 24 mono fibre:

- 13 Blu con banda nera
- 14 Arancio con banda nera
- 15 Verde con banda nera
- 16 Marrone con banda nera
- 17 Grigio con banda nera
- 18 Bianco con banda nera
- 19 Rosso con banda nera
- 20 Nero con banda gialla
- 21 Giallo con banda nera
- 22 Viola con banda nera
- 23 Rosa con banda nera
- 24 Trasparente con banda nera.

Se si utilizzano connettori duplex o bi fibra, le connessioni vanno incrociate, mantenendo in ogni modo la colorazione standard, invertendo la chiave delle bussole duplex sul pannello ad un lato della connessione.

2.12. DORSALI TELEFONICHE

I cavi di dorsale per la rete telefonica saranno composti da conduttori di rame solido, isolati con polietilene e ricoperti da una guaina LS0H non propagante l'incendio.

Avranno caratteristiche pari o superiori ai requisiti della Categoria 3 dello standard EIA/TIA 568, TSB-36 e della classe C delle normative ISO/IEC IS11801 e CENELEC EN50173.

I cavi posati all'interno della palazzina saranno di tipo non armato.

Qualora i cavi dovessero transitare in vie cavo all'esterno degli edifici e non vi sia la possibilità di proteggerli adeguatamente, è opportuno impiegare cavi dotati di protezione metallica.

2.12.1. PANNELLI DI PERMUTAZIONE DORSALI TELEFONICHE.

Per il collegamento delle dorsali telefoniche di Campus e di Piano con il nodo Centro Stella di Edificio, dovranno essere utilizzati permutatori di tipo 110 in numero opportuno rispetto ai cavi provenienti dalla Centrale Telefonica e un pannello da 100 coppie per ogni nodo secondario (indipendentemente dal numero di coppie del cavo utilizzato per la connessione dei Distributori di Piano).

Nel nodo di rete di Edificio destinato a svolgere le funzioni di Centro Stella della rete telefonica è consigliato prevedere, in fase di installazione dei permutatori, degli spazi che potranno essere utilizzati in futuro per l'ampliamento dell'impianto.

Per quel che riguarda l'interno degli armadi secondari sarà installato un permutatore fonia di tipo 110 a 100 coppie

(indipendentemente dal numero di coppie del cavo utilizzato per la connessione con il Centro Stella di Edificio).
Tutti i permutatori e i guida permutate di tipo 110 saranno installati nei rack di contenimento a 19 pollici utilizzando gli appositi adattatori.

2.13. DORSALI ORIZZONTALI

Caratteristiche dei cavi di distribuzione orizzontale (Categoria 5e).

I cavi da utilizzare per la realizzazione delle dorsali orizzontali e le modalità di installazione degli stessi dovrà essere conforme con quanto segue.

- I cavi orizzontali impiegati per ciascuna area di lavoro saranno del tipo a 4 coppie intrecciate non schermate (UTP) costituiti da conduttori di rame solido con diametro 24 della scala AWG ed impedenza caratteristica di $100 \pm 15 \Omega$.
- La categoria del cavo da utilizzare per la distribuzione orizzontale di piano dovrà essere uguale o superiore a quanto previsto in termini di prestazione alla categoria 5 Enhanced
- I cavi dovranno essere del tipo non propagante l'incendio ed a bassa emissione di gas tossici e corrosivi, in piena rispondenza alle norme di propagazione della fiamma (CEI 20-35, IEC 332.1) e di propagazione dell'incendio (CEI 20-22, IEC 332.3).
- La Guaina esterna deve essere LSZH non propagante la fiamma nel pieno rispetto della normativa a livello nazionale e internazionale (CEI 20-37, IEC 1034, NES 713, IEC 754).

Caratteristiche dei cavi di distribuzione orizzontale (Categoria 6).

- I cavi orizzontali impiegati per ciascuna area di lavoro saranno del tipo a 4 coppie intrecciate non schermate (UTP) costituiti da conduttori di rame solido con diametro 23 della scala AWG ed impedenza caratteristica di 100Ω rispondenti a quanto previsto in termini di prestazioni nella normativa IEC 61156-5 per i cavi in categoria 6.
- I cavi dovranno essere del tipo non propagante l'incendio ed a bassa emissione di gas tossici e corrosivi, in piena rispondenza alle norme di propagazione della fiamma (CEI 20-35, IEC 332.1) e di propagazione dell'incendio (CEI 20-22, IEC 332.3).
- La Guaina esterna deve essere LSZH non propagante la fiamma nel pieno rispetto della normativa a livello nazionale e internazionale (CEI 20-37, IEC 1034, NES 713, IEC 754).
- Nella struttura interna del cavo utilizzato dovrà essere presente un elemento a sezione crociata avente lo scopo di migliorarne la stabilità geometrica in fase di posa.

Norme generali riferiti alla distribuzione secondaria orizzontale.

- I cavi UTP saranno disposti, secondo una topologia a stella, dal sottosistema di permutazione di piano ad ogni singola presa telematica.

- La lunghezza di ogni singola tratta, dal sottosistema di permutazione alla presa telematica, non dovrà superare in nessun caso i 90 m. Questa misura si riferisce al percorso completo del cavo comprese salite, discese nonché eventuali scorte nei punti di terminazione. Se risultasse impossibile trovare un percorso contenuto nei 90 m., la Società offerente dovrà segnalare alla Direzione Lavori la necessità di modificare la topologia (ulteriore compartimentazione in sotto aree e conseguente aggiunta di nodi di concentrazione secondari) o la tecnologia dei supporti trasmissivi adottati.
- Ogni tratta di cavo tra i permutatori e le prese telematiche dovrà essere senza giunzioni.
- Non dovrà essere installato alcun cavo in rame in prossimità di fonti di interferenza elettromagnetica (linee di alimentazione elettrica e apparecchiature non schermate), né condividerà lo stesso condotto, canale o manicotto con conduttori elettrici, se ad una distanza inferiore a quella indicata dalle tabelle presenti nella normativa EN 50174-2.
- Durante l'installazione, si dovranno osservare i requisiti di raggio di curvatura e forza di trazione specifici del cavo adottato. In particolare, per i cavi a 4 coppie non meno di otto volte il diametro del cavo in fase di posa e quattro volte il diametro del cavo a riposo.
- La forza di trazione massima esercitata su cavi di tipologia UTP, singolarmente o in gruppo, non dovrà superare gli 80 Newton.
- Le dorsali orizzontali dovranno essere ovunque e comunque protette meccanicamente su tutto il loro percorso.
- Non è ammesso che i cavi siano attaccati direttamente a contro soffittature, soffitti o cavi in sospensione del sistema di illuminazione.
- Eventuali sistemi per la formazione dei gruppi di cavi (fascette), non devono produrre deformazioni alle guaine dei cavi
- Ogni cavo che risulti danneggiato o che sia posato eccedendo i parametri raccomandati dal costruttore e dalle normative riguardanti la posa dei sistemi di cablaggio dovrà essere sostituito.
- Tutti i cavi dovranno essere opportunamente contrassegnati secondo le specifiche in uso al Politecnico, descritte nell'apposita sezione, per una loro facile identificazione.

Posa dei cavi.

Le caratteristiche trasmissive dei cavi e degli accessori di collegamento, presuppongono che vengano adottate procedure di installazione e tecniche di gestione adeguate alle linee guida indicate dal costruttore.

Qualora non venissero osservate le procedure per la movimentazione e i metodi di installazione dei cavi prescritti, è possibile che le caratteristiche trasmissive specificate dei cablaggi non vengano raggiunte.

Le prescrizioni derivanti dalla normativa in merito, a carattere generale prevedono che:

- Prima dell'installazione, i componenti del cablaggio dovranno essere acclimatati alle condizioni ambientali suggerite.
- Le precauzioni da osservare per la gestione dei cavi non ammettono sollecitazioni provocate da tensioni su tratti di cavi sospesi e pressione su fasci di cavi.
- Il raggio minimo di curvatura non dovrà mai essere inferiore a quello specificato dalla normativa di prodotto.
- I cavi per applicazioni in interno ed esterno dovranno essere utilizzati come specificato dal costruttore.
- I cavi non dovranno essere esposti all'umidità né a temperature superiori ai limiti prescritti.
- Non sono ammesse forze applicate tali da provocare tracce di pressione sulla guaina dei cavi o sui loro elementi.
- Dovrà essere osservata la massima tensione di trazione dei cavi derivante dalle relative specifiche.
- Il processo di installazione non dovrà ridurre le prestazioni ambientali previste, tipicamente dovranno essere installate tenute ad acqua e barriere taglia fuoco.
- Durante l'installazione di tratti di cablaggio in colonne montanti, si suggerisce di far scendere i cavi verso il basso anziché tirarli verso l'alto.

Separazione tra cavi secondo la norma EIA/TIA 569

Condizioni	Distanza minima di separazione		
	< 2 kVA	2 - 5 kVA	> 5 kVA
Linee elettriche non schermate o linee elettriche nelle vicinanze di canaline aperte non metalliche	127 mm	305 mm	610 mm
Linee elettriche non schermate o linee elettriche nelle vicinanze di canaline metalliche messe a terra	64 mm	152 mm	305 mm
Linee elettriche posate in canaline chiuse metalliche messe a terra, schermate e nelle vicinanze di canaline metalliche messe a terra	-	76 mm	152 mm

Separazione tra cavi secondo le norme europee

Condizioni	Distanza minima di separazione	
	Senza separatore	Con separatore
Linee elettriche non schermate e linee di telecomunicazioni non schermate	300 mm	150 mm
Linee elettriche non schermate e linee di telecomunicazioni schermate	70 mm	30 mm
Linee elettriche schermate e linee di telecomunicazioni non schermate	30 mm	2 mm
Linee elettriche schermate e linee di telecomunicazioni schermate	15 mm	1 mm

2.14. PANNELLI DI PERMUTAZIONE CAVI IN RAME

I pannelli di permutazione degli armadi secondari dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Dovranno essere forniti i pannelli di permutazione a 24 posizioni in quantità sufficiente alle necessità di area.
- I pannelli di permutazione in rame utilizzati saranno del tipo non schermato, di larghezza 19" e altezza 1U, dotati anteriormente di 24 porte RJ45 e di blocchetti tipo 110 a otto contatti nella parte posteriore.
- Lo chassis alloggerà 3 moduli da 8 connettori RJ45 ciascuno precaricati su circuito stampato.
- I pannelli devono inoltre essere dotati di kit di messa a terra e viti per fissaggio ai montanti del rack.
- Con i ripartitori, dovranno essere forniti moduli guida permutate in metallo di dimensioni adeguate e in quantità uguale a quella dei ripartitori.
- I ripartitori dovranno essere dotati di etichette per l'identificazione dei circuiti. In nessun caso il sistema di etichettatura dovrà interferire con la posa, la traccia o la rimozione delle patch cord.
- Al momento della consegna dell'impianto, nessuna etichetta dovrà essere manoscritta. Il sistema di etichettatura dovrà essere del tipo in uso presso il Politecnico, descritto nell'apposita sezione.

2.15. PUNTI TELEMATICI

Caratteristiche del punto telematico (Categoria 5e).

- Le prese telematiche dovranno essere di tipo RJ-45 Cat 5e.
- Dovranno essere a 8 posizioni / 8 conduttori (ISO 8877).
- Con connessione posteriore di tipo IDC.
- Cablate secondo la configurazione EIA/TIA 568 opzione B.
- Tutti i frutti dovranno essere installati su piastrina modulare a 3 posizioni adattabile su scatola porta-apparecchi tipo 503.
- Ogni presa dovrà essere dotata di apposito contrassegno riportante le informazioni identificative del circuito in accordo con le specifiche indicate nell'apposito allegato.

Caratteristiche del punto telematico (Categoria 6).

- Tutti i frutti dovranno poter essere installati su piastrina modulare da 3 posti adattabile su scatola porta apparecchi tipo 503 . Dovranno essere conformi alle indicazioni FCC Parte 68, Sottoparagrafo F.
- Dovranno avere le prestazioni indicate dalla IEC 60603-7-4.
- Saranno configurate con schema di terminazione T568B.
- Il materiale plastico sarà del tipo composto di ossido di polifenilene.

- Saranno connessi al cavo tramite connettori tipo 110, montati su piastrina in policarbonato classificata 94V-0, secondo il codice colori T568B.
- Conterranno blocchetti con contatti IDC tipo 110 ed è in grado di accettare conduttori con diametri 22-24 AWG e diametro dell'isolante di 1,27mm, conformi alla norma IEC 60352-3 o IEC 60352-4.
- Dovranno permettere un ingresso cavo a 90° o 180° sui blocchetti di attestazione.
- Dovrà essere dotato di un elemento di copertura dei contatti adeguato alla profondità della scatola di installazione.
- Avranno contatti costituiti di bronzo fosforoso con una doratura di almeno 1,27 micron di spessore.
- La zona di saldatura deve prevedere un minimo di copertura di 3,81 micron su contatti coperti con almeno 1,27 micron di nickel.
- Il raggio di curvatura dei cavi nella zona di terminazione non sarà inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo.
- Per una corretta connessione delle prese di rete la sbinatura delle coppie del cavo non dovrà superare i 6 mm.
- La guaina esterna sarà mantenuta integra fino al punto di connessione come riportato dalle istruzioni di montaggio dei prodotti.
- Ogni presa dovrà essere dotata di apposito contrassegno riportante le informazioni identificative del circuito in accordo con le specifiche indicate nell'apposito allegato.

2.16. CORDONI DI PERMUTAZIONE

Nell'ambito del progetto di cablaggio, dovranno essere fornite le patch cord in rame e in fibra ottica per la permutazione e l'interconnessione delle unità di distribuzione ottiche e rame le cui caratteristiche sono di seguito indicate:

Patch Cord (Categoria 5e).

- Le patch cord destinate ai permutatori rame saranno del tipo a 4 coppie intrecciate non schermate (UTP).
- Costituite da conduttori cordati di rame stagnato con diametro 24 o 26 della scala AWG, isolati singolarmente e rivestiti da una guaina in PVC non propagante l'incendio.
- Saranno intestati con una presa non schermata adeguata a 8 posizioni a ciascuna estremità e avranno l'allacciamento diritto dei fili secondo la configurazione EIA/TIA 568 opzione B.

Patch Cord (Categoria 6).

- Le patch cord destinate ai permutatori rame saranno del tipo a 4 coppie intrecciate non schermate (UTP).
- Costituite da conduttori da 24 AWG trefolati, isolati singolarmente e rivestiti da una guaina LSZH.
- Saranno intestati con un connettore RJ45 a ciascuna estremità e avranno l'allacciamento diritto dei fili secondo la configurazione T568B.

- Dovranno essere rispondenti a quanto previsto in termini di prestazioni nella normativa IEC 61935-2 per i cavi in categoria 6.

Patch Cord (Fibra ottica).

- Le patch cord ottiche consisteranno in due fibre di tipo multimodale ad indice graduato 50/125 μm o monomodali singolarmente protette con rivestimento di tipo Tight costituito da filato aramidico e guaina di PVC non propagante l'incendio.
- La tipologia di connettori da utilizzare per le patch cord ottiche dovrà essere concordata con la D.L.

Le patch cord per l'attivazione della rete dati dovranno essere fornite in ragione di 1/3 rispetto ai punti rete totali installati.

Le patch cord per l'attivazione della rete fonia dovranno essere fornite in ragione di 1/3 rispetto ai punti rete totali installati.

La lunghezza delle patch cord F/D dovrà essere concordata con la D.L. prima della fornitura delle stesse.

2.17. ETICHETTATURE

2.17.1. CODIFICA PRESE TELEMATICHE RETE

L'obiettivo di identificare univocamente le prese di connessione RJ45 al cablaggio di edificio fonia/dati viene raggiunto utilizzando la seguente codifica:

Edificio	Piano	Armadio	Tipo Permutatore	Permutatore	Numero d'ordine Presa sul Permutatore
(3)	(3)	(1)	(1)	(1)	(2)

Codifiche:

Edificio identificativo adottato dall'Ufficio Tecnico (3 caratteri)

Piano numero piano

Armadio numero esadecimale da 0 (zero) a Z con questa precedenza (0 è l'armadio centro stella dell'edificio. Nel caso al centro stella ci siano due armadi, uno dati e l'altro fonia, il primo è identificato dallo "0", il secondo da "A")

Tipo permutatore P per primario, S per secondario, T per telefonico

permutatore carattere alfanumerico del permutatore nell'armadio (da A a Z)

Presa numero d'ordine della presa su quel permutatore (da 1 a 99)

Es. 012S010SB23

si riferisce all'edificio 12 (012)

prima quota sotto piano terra (S01)

armadio 0 (Centro Stella)

permutatore cablaggio secondario (S)

permutatore B sull'armadio 0

presa 23 sul permutatore B

Sull'armadio dovrà essere incollata un'etichetta ben visibile (dimensione minima indicata cm 20x15) con i primi 7 caratteri:

Edificio (3)	Piano (3)	Armadio (1)
-----------------	--------------	----------------

Sulla presa utente dovrà essere incollata un'etichetta con 4 caratteri:

Armadio (1)	Permutatore (1)	Numero d'ordine presa sul permutatore (2)
----------------	--------------------	---

Sul permutatore va incollata un'etichetta (2 caratteri) con l'indicazione del Tipo e del numero del permutatore all'interno dell'armadio.

Tipo Permutatore (1)	Permutatore (1)
-------------------------	--------------------

2.17.2. SPECIFICHE DI CODIFICA

Codifica EDIFICIO: si utilizzano i codici predisposti dall'Ufficio Tecnico.

Codifica PIANO.

Identificativo (3 caratteri)	Descrizione
000	Piano Terra
nnn (da 001 a 099)	Piani sopra piano terra
Snn (da S01 a S09)	Piani sotto piano terra

La lettera S identifica le quote sotto il piano terra.

Es. S01 indica la prima quota sotto il piano terra.

La lettera R identifica il piano rialzato o il soppalco. Per le quote del piano terra e per i piani superiori va messo come primo carattere dei 3 che identificano il piano.

Per le quote sotto il piano terra R va messo come secondo carattere.

Es. R01 identifica il soppalco del primo piano

SR1 identifica il soppalco della prima quota sotto il piano terra

Codifica ARMADIO.

Gli armadi di uno stesso edificio vanno identificati con una lettera alfanumerica a partire da 0 (zero) a 9 e poi da A a Z con questo ordine (in totale si hanno a disposizione 36 caratteri). L'armadio identificato da zero costituisce il centro stella dell'edificio.

Codifica TIPO PERMUTATORE.

P per permutatore Cablaggio Dati Primario (dorsale dati di edificio)

S per permutatore Cablaggio Dati Secondario (cablaggio dati orizzontale)

T per permutatore Cablaggio Fonia Primario (dorsale fonia di edificio)

Codifica PERMUTATORE.

Tutti i permutatori (Primari e Secondari, dati e fonia, in fibra o in rame) sono identificati con un carattere alfabetico da A a Z (in totale 26 caratteri).

La numerazione, indipendente per ogni tipo di permutatore, deve procedere a partire dal pannello posizionato più in alto nell'armadio.

Codifica NUMERO D'ORDINE PRESA PERMUTATORE.

E' il numero progressivo (da 1 a 99) che identifica la presa su un determinato permutatore.

In ogni armadio (di piano e centro stella) dovrà essere depositato uno schema delle connessioni verso l'armadio principale e secondari.

2.18. TEST E COLLAUDI

Il collaudo finale dovrà certificare che:

- Su tutte le coppie dei cavi in rame per applicazioni fonia siano

state effettuate verifiche relative alla lunghezza della tratta, eventuali aperture, cortocircuiti, inversioni di polarità, trasposizioni e presenza di tensione CA .E' richiesto il test di Wire Map su tutte le coppie dei cavi.

- Tutti i cavi del sottosistema di distribuzione secondaria siano collaudati per verificarne le prestazioni con test di tipo "Permanent Link" in termini di:

- ☐ Wire Map
- ☐ Attenuazione (CAT5e)
- ☐ NEXT (CAT5e)
- ☐ FEXT (CAT5e)
- ☐ PSNEXT (CAT5e)
- ☐ ELFEXT (CAT5e)
- ☐ PSELFEXT (CAT5e)
- ☐ ACR (CAT5e)
- ☐ PSACR (CAT5e)
- ☐ Ritardo/Skew delay (CAT5e)
- ☐ Return Loss (CAT5e)

- Tutte le portanti in fibra ottica siano state sottoposte a misure di retrodiffusione e di attenuazione delle tratte con riflettometro ottico (OTDR).

- I test saranno effettuati su ogni singola tratta in modalità bidirezionale da un armadio di permutazione all'altro, interponendo allo strumento di certificazione le apposite patch cord di lancio e di chiusura.

- Si richiede inoltre l'effettuazione di test per la misurazione della perdita totale delle singole tratte in fibra ottica, mediante l'impiego di Power Meter.

- Il risultato del collaudo delle fibre multimodali dovrà essere inferiore alla somma delle seguenti attenuazioni:

Fibra	A 1310 nm 0,5 dB/Km	A 1550 nm 0,5dB/km
Connettori	0,75 dB/coppia	0,75 dB/coppia
Giunzioni	0,3 dB/giunzione a fusione	0,3 dB/ giunzione a fusione

Il risultato del collaudo delle fibre monomodali dovrà essere inferiore alla somma delle seguenti attenuazioni:

Fibra	A 850 nm 3,5 dB/Km	A 1330 nm 1dB/km
Connettori	0,5 dB/coppia	0,5 dB/coppia
Giunzioni	0,3 dB/giunzione a fusione	0,3 dB/ giunzione a fusione

Tutte le misure e le certificazioni dovranno essere eseguite a cura e spese della Società offerente con strumenti e metodi approvati dalla Direzione Lavori.

La documentazione delle misure dovrà comprendere le seguenti informazioni:

- nome della società incaricata e del personale tecnico che esegue la misura;
- data e ora della misurazione.
- marca, modello, versione del software e numero di serie degli strumenti utilizzati per la certificazione dell'impianto;
- standard di riferimento;
- identificazione univoca del collegamento misurato.

2.19. STUDIO TECNICO E DOCUMENTAZIONE DEGLI IMPIANTI

La Società offerente dovrà aderire a tutte le procedure di progettazione, studio tecnico e installazione raccomandate dal produttore del sistema di cablaggio proposto.

Dopo l'ultimazione dei lavori, al momento della presa in consegna dell'impianto, La Società offerente fornirà all'Amministrazione appaltante i seguenti documenti:

- diagrammi degli Armadi di Distribuzione (principale e secondaria) - Comprendono la disposizione schematica del cablaggio e la posizione di tutti gli apparati;
- planimetrie del cablaggio delle aree di lavoro - Comprendono i percorsi dettagliati dei cavi e lo schema approvato delle etichettature;
- documentazione di collaudo.

La documentazione dovrà essere prodotta nel seguente formato:

- 1 (una) serie di file per computer, su CD, contenenti le tavole in formato AUTOCAD (.DWG), versione 14 o superiore. Le caratteristiche dei disegni da produrre per la documentazione dell'impianto sono descritte nell'allegato di riferimento;
- quando richiesto, 1 (una) copia stampata di tutta la documentazione inerente, le planimetrie, gli schemi logici, gli armadi di concentrazione e dell'intero impianto;
- 1 (una) serie di file per computer della documentazione inerente planimetrie e schemi logici, su CD;
- 1 (una) serie di file per computer, su CD, in formato testuale, di tutte le misure di collaudo.

2.20. REALIZZAZIONE DEL PROGETTO E SUPPORTO TECNICO

La Società offerente designerà un'unica interfaccia di contatto tecnico per i problemi progettuali denominato Responsabile del Progetto e incaricato delle seguenti funzioni:

- concordare con l'Amministrazione appaltante e la sua Direzione Lavori il programma dei lavori e delle forniture (progetto esecutivo);
- garantire la conformità a tutti i requisiti e le disposizioni del Capitolato;
- dare attuazione efficace e congruente alle variazioni al progetto richieste dal Committente nel corso dei lavori;
- provvedere alle prove e verifiche di materiali forniture richieste dalla Direzione Lavori e comunicarne i risultati;
- rappresentare la Società offerente in occasione delle verifiche in corso d'opera e del collaudo finale;
- produrre tutta la documentazione richiesta nel Capitolato.

2.21. NORME NAZIONALI ED INTERNAZIONALI DI RIFERIMENTO

- ISO/IEC IS 11801 «Generic cabling for customer premises».
- ISO/IEC IS 11801 2nd. Edition 2002 «Generic cabling for customer premises».
- CENELEC EN 50173 «Generic Cabling Standards for Customer Premises».
- CENELEC EN 50173 2nd. Ed. 2002 «Generic Cabling Standards for Customer Premises».
- CENELEC EN 50174-2 «Planning and installation practices».
- ANSI/TIA/EIA-568A «Commercial Building Telecommunication Cabling Standard».
- ANSI/TIA/EIA-568A-A1 «Propagation Delay and Delay Skew Specifications for 100 ohm 4-pair Cable».
- TIA/EIA-568A-A2 «Correction and Additions to TIA/EIA-568-A».
- TIA/EIA-568A-A5 «Additional transmission performance specification for enhanced category 5 cabling».
- TIA/EIA-PN-4292 «Proposed telecommunications systems bulletin TSB-95».
- TIA/EIA TSB67 «Transmission Performance Specifications for Field Testing of Unshielded Twisted-Pair Cabling Systems».
- TIA/EIA TSB72 «Centralized Optical Fiber Cabling

Guidelines».

- TIA/EIA TSB75 «Additional Horizontal Cabling Practices for Open Offices».
- TIA/EIA TSB19 «Optical Fiber Digital Transmission Systems: Considerations for Users and Suppliers».
- TIA/EIA-455 Series standards «Fiber Optic Test Procedures».
- TIA/EIA-569-A «Commercial Building Standards for Telecommunications Pathways and Spaces».
- IEEE P802.8-1988 «IEEE Recommended Practice for Fiber Optic - Local and Metropolitan Area Networks».
- ANSI/TIA/EIA-606 «Administration Standards for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings»
- TIA/EIA 607 «Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications».
- IEC 297-1 «Dimensions of Mechanical Structures of the 482.6 mm (19 In) Series; PART 1: Panels And Racks».
- IEC 297-2 «Dimensions of Mechanical Structures of the 482.6 mm (19 in) Series; PART 2: Cabinets And Pitches of Rack Structures».
- IEC 297-3 «Dimensions of Mechanical Structures of the 482.6 mm (19 in) Series; PART 3: Subracks And Associated Plug-In Units».
- IEC 297-3 AMEND. 1 «First Amendment to IEC 297-3».
- IEC 297-4 «Mechanical Structures for Electronic Equipment 96 Dimensions of Mechanical Structures Of The 482,6 mm (19 in) Series PART 4: Subracks and Associated Plug-In Units 96 Additional Dimensions».
- CENELEC EN 50061-1 «Signaling on Low-Voltage Wiring».
- CEI EN 50082-1 (CEI 110-8) «Compatibilità elettromagnetica - Norma generica sull'immunità - Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera».
- CEI EN 55022/A2 (CEI 110-5 V1) «Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo prodotto dagli apparecchi per la tecnologia dell'informazione».
- CEI 20-38 «Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi».
- CEI 20-22 «Prove d'incendio su cavi elettrici».
- CEI 103-1 «Impianti telefonici interni».
- CEI EN 60617/IEC 617 «Segni grafici per schemi».
- CEI EN 61300/IEC 1300 «Dispositivi di interconnessione e componenti passivi per fibre ottiche».
- CEI EN 61269/IEC 1269 «Componenti per la terminazione di fibre ottiche».
- ISO/IEC 8802-2 (1998) «Information technology-- Telecommunications and information exchange between systems--

-Local and Metropolitan area networks--Specific requirements--Part 2: Logical link control».

- ISO/IEC 8802-3 (1996) «Information technology--Telecommunications and information exchange between systems--Local and metropolitan area networks--Specific requirements--Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications».
- IEEE Std 802.3aa-1998 «Standard for Information Technology - Local and Metropolitan Area Networks - Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications - Maintenance Revision #5 (100 BASE-T)».
- IEEE Std 802.3u-1995 «Local and Metropolitan Area Networks-Supplement - Media Access Control (MAC) Parameters, Physical Layer, Medium Attachment Units and Repeater for 100Mb/s Operation, Type 100BASE-T (Clauses 21-30)».
- IEEE Std 802.3x-1997 «IEEE Standards for Local and Metropolitan Area Networks: Specification for 802.3 Full Duplex Operation».
- IEEE Std 802.3y-1997 «IEEE Standards for Local and Metropolitan Area Networks: Physical Layer Specification for 100 Mb/s Operation on Two Pairs of Category 3 or Better Balanced Twisted Pair Cable (100BASE-T2)».
- IEEE 802.3z-1998 «Media Access Control Parameters, Physical Layers, Repeater and Management Parameters for 1,000 Mb/s Operation, Supplement to Information Technology - Local and Metropolitan Area Networks - Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications».
- IEEE P802.3ab «Standard for Information Technology - Telecommunications and information exchange between systems - Local and Metropolitan Area Networks - Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications - Physical Layer Parameters and Specifications for 1000 Mb/s Operation over 4 pair of Category 5 Balanced Copper Cabling, Type 1000BASE-T».
- ISO/IEC 9314-3 «Information processing systems - Fibre distributed Data Interface (FDDI) - Part 3: Physical Layer Medium Dependent (PMD)».
- ANSI X.3.263-1995 «Fibre Distributed Data Interface (FDDI) - Token Ring Twisted Pair Physical Layer Medium Dependent (TP-PMD)».