

POLITECNICO DI TORINO

- AREA EDILIZIA E LOGISTICA -

C.SO DUCA DEGLI ABRUZZI, 24 - 10129 TORINO



REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE "RESIDENZA CESARE CODEGONE" IN TORINO, VIA P. BORSELLINO **PROGETTO ESECUTIVO**

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO E DEI LAVORI:

AREA EDILIZIA E LOGISTICA

Arch. G.Biscant

PROGETTO ARCHITETTONICO: SERVIZIO GESTIONE PATRIMONIO IMMOBILIARE - SERVIZIO MESSA A NORMA E AMBIENTE		PROGETTO IMPIANTI MECCANICI: SERVIZIO ADEGUAMENTO STRUTTURE E IMPIANTI	
Ing. C. Arno' Arch. D. Cametti Ing. G. Cangialosi Arch. M. Garis Ing. P. Lerario Ing. M. Lo Turco		Ing. S. Ballarin Ing. D. Bertone Ing. F. Facelli Ing. F. Laguardia	
PROGETTO STRUTTURALE:		PROGETTO IMPIANTI ANTINCENDIO: SERVIZIO ADEGUAMENTO STRUTTURE E IMPIANTI	
Ing. C. Baldini STRADA AL FORNO, 34 - 14100 ASTI		Ing. M. Coatto Ing. F. Facelli	
PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI: SERVIZIO ADEGUAMENTO STRUTTURE E IMPIANTI		PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO: SERVIZIO GESTIONE PATRIMONIO IMMOBILIARE	
Per. Ind. L. Marcone Ing. J. M. Palumbo Ing. J. R. Parizia Per. Ind. G. Raia Per. Ind. A. Santino Ing. F. Tonda Roc		Geom. C. Dal Cason	

**SPECIFICHE E PRESCRIZIONI
TECNICHE
IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI**

DATA: Luglio 2011

AGG: Aprile 2013

SCALA: ---

IEL-SPT

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

OPERE ELETTRICHE

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

OPERE ELETTRICHE	1
Art. 1 - disposizioni generali	5
1.1) OPERE DI ASSISTENZA MURARIA	6
1.1.1) Generalità.....	6
1.1.2) Opere per sostegni e staffaggi vari	6
1.1.3) Opere murarie di assistenza	6
1.2) DISEGNI COSTRUTTIVI DI MONTAGGIO	7
1.3) PROVE E VERIFICHE	8
1.4) PROVE IN OFFICINA.....	8
1.5) PROVE A VISTA	8
1.6) VERIFICHE STRUMENTALI.....	8
1.7) COLLAUDI PRELIMINARI - TARATURE E MESSE A PUNTO DEGLI IMPIANTI.....	9
1.8) COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	10
1.9) ISTRUZIONE DEL PERSONALE E DOCUMENTAZIONE TECNICA RELATIVA AGLI IMPIANTI REALIZZATI	10
1.10) CERTIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI	11
1.11) CONDIZIONI DI PROGETTO E REQUISITI PRESTAZIONALI DELLE INSTALLAZIONI.....	11
1.12) REQUISITI GENERALI DEI MATERIALI.....	11
1.13) REQUISITI GENERALI PER SICUREZZA DEGLI IMPIANTI CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	11
1.14) REQUISITI GENERALI PER LA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	12
1.15) REQUISITI GENERALI PER LA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI CONTRO ESPLOSIONI ED INCENDI.....	12
1.16) REQUISITI GENERALI PER LA PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI.....	12
1.17) REQUISITI GENERALI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE.....	12
1.18) REQUISITI GENERALI IMPIANTI DI FORZA MOTRICE.....	13
Art. 2 - SPECIFICHE TECNICHE	15
2.1) CAVI E CONDUTTORI.....	15
2.1.1) CAVO TIPO N07V-K.....	15
2.1.2) CAVO TIPO N0G9-K.....	16
2.1.3) CAVI TIPO FG7.....	17
2.1.4) CAVI TIPO FG7(O)M1	17
2.1.5) CAVI TIPO FTG10(O)M1.....	18
2.1.6) CAVI TIPO FROR.....	18
2.2) SPECIFICHE RIGUARDANTI TUTTI I TIPI DI CAVO E LA LORO POSA	19
2.2.1) Norme di riferimento.....	19
2.2.2) Caratteristiche generali	20
2.2.3) Modalità di posa in opera.....	20
2.3) TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI.....	21
2.3.1) TUBI PORTACAVI.....	21
2.3.2) PASSERELLE E CANALETTE PORTACAVI	22
2.3.3) BARRIERE TAGLIAFIAMMA	22
2.3.4) SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE.....	23
2.4) QUADRI ELETTRICI.....	23
2.4.1) POWER CENTER.....	24
2.4.2) QUADRI DI PIANO O DI MEDIA POTENZA	24
2.4.3) QUADRI DI LOCALE O DI ZONA.....	24
2.5) CARPENTERIE PER QUADRI ELETTRICI	24
2.5.1) POWER CENTER.....	25
2.5.2) CARPENTERIE A PAVIMENTO.....	25
2.5.3) CASSETTE A PARETE O AD INCASSO IN METALLO.....	26
2.6) CORPI ILLUMINANTI.....	26
2.7) RIFASATORI AUTOMATICI.....	27
2.8) GRUPPI DI CONTINUITÀ.....	27
2.8.1) Batterie di alimentazione.....	28
2.8.2) Modalità di posa.....	28
2.8.3) Batterie di alimentazione.....	28
2.8.4) Caratteristiche di base UPS.....	28
2.8.5) Caratteristiche di base batterie di alimentazione	30
2.8.6) Predisposizioni per controllo e gestione centralizzati	31
2.9) CABINA DI TRASFORMAZIONE.....	31
2.9.1) Caratteristiche dei materiali	31
2.9.2) Posa in opera.....	31
2.9.3) Caratteristiche generali	33
2.9.4) Unità funzionali	34
2.9.5) Dispositivi di tenuta al gas SF6.....	35

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

2.9.6)	Isolamento.....	35
2.9.7)	Monitoraggio del gas.....	36
2.9.8)	Celle.....	36
2.9.9)	Cella sbarre.....	36
2.9.10)	Derivazioni.....	37
2.9.11)	Passanti di connessione cavi MT.....	37
2.9.12)	Circuito di terra.....	38
2.9.13)	Collettore primario di messa a terra.....	38
2.9.14)	Collettori secondari.....	38
2.9.15)	Sezionatore di terra.....	38
2.9.16)	Messa a terra sbarre principali.....	38
2.9.17)	Interruttore.....	39
2.9.18)	Sistema di Protezione e Controllo.....	39
2.9.19)	Trasformatori di corrente.....	39
2.9.20)	Trasformatori di tensione.....	40
2.9.21)	Interfaccia comandi e segnalazioni elettriche.....	40
2.9.22)	Contatti ausiliari.....	40
2.9.23)	Ausiliari bassa tensione.....	40
2.9.24)	Impiego.....	41
2.9.25)	Trasporto.....	42
2.9.26)	Movimentazione e stoccaggio.....	42
2.9.27)	Installazione.....	42
2.9.28)	Connessioni.....	42
2.9.29)	Messa in servizio.....	43
2.9.30)	Regolazioni.....	43
2.9.31)	Prove.....	43
2.9.32)	Assistenza e manutenzione.....	44
2.9.33)	Manutenzione scomparti.....	44
2.9.34)	Manutenzione interruttore.....	44
2.9.35)	Manutenzione del sistema di protezione e controllo.....	44
2.9.36)	Manutenzione e diagnostica preventiva.....	44
2.9.37)	Prove.....	45
Art. 3 -	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	46
3.1)	QUADRI ELETTRICI.....	46
3.1.1)	Quadro elettrico Generale QEG.....	46
3.1.2)	Quadro elettrico di Piano QE-Pn.....	47
3.1.3)	Quadro elettrico di locale aree comuni.....	48
3.1.4)	Quadro elettrico di camera.....	49
3.2)	LINEE ELETTRICHE DI DISTRIBUZIONE.....	50
3.3)	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	51
3.3.1)	CORPI ILLUMINANTI.....	51
3.3.2)	Dispositivi di comando per l'impianto di illuminazione.....	55
3.3.3)	Illuminazione campi sportivi in copertura.....	55
3.4)	IMPIANTO DI F.M.....	56
3.5)	IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA.....	56
3.6)	IMPIANTO DI TERRA.....	58
3.6.1)	Generalità.....	58
3.6.2)	Impianto di terra del complesso.....	58
3.6.3)	Impianto di terra del locale tecnico di consegna e QGBT.....	59
3.6.4)	Identificazione impianto di terra.....	60
3.7)	COMPARTIMENTAZIONE ANTINCENDIO.....	60
3.8)	SISTEMA IMPIANTI AUSILIARI E OPERE VARIE.....	60
3.8.1)	Note generali.....	60
3.8.2)	Allarme bagni per disabili.....	61
3.8.3)	Impianto pulsanti di emergenza.....	61
3.9)	IMPIANTO DI SUPERVISIONE.....	61
3.9.1)	Sintesi della fornitura.....	61
3.9.2)	Descrizione del sistema.....	61
3.9.3)	Funzionalità previste.....	61
3.9.4)	Verifiche finali.....	62
3.10)	IMPIANTO TV.....	62
3.11)	IMPIANTO DI ALLERTAMENTO.....	62
3.11.1)	scelta dei materiali.....	63
3.11.2)	principi base del sistema di gestione.....	63
3.11.3)	armadio di rack comando e controllo (acc).....	64
3.11.4)	apparecchi di diffusione sonora.....	66
	Il personal computer dovrà avere le presenti caratteristiche di base:.....	68
Art. 4 -	IMPIANTI TD/TF.....	70

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
 "RESIDENZA CESARE CODEGONE"
 VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

CARATTERISTICHE GENERALI DEL SISTEMA DI CABLAGGIO STRUTTURATO	70
Prestazioni del sistema di cablaggio	70
REQUISITI MINIMI, NORMATIVE E STANDARD DI RIFERIMENTO DEL CABLAGGIO STRUTTURATO	71
SISTEMA DI EDIFICIO	75
SOTTO SISTEMA DI CABLAGGIO ORIZZONTALE	75
TOPOLOGIA DEL CABLAGGIO FONIA NEL CONTESTO DELL'UNIVERSITA' DEL DESIGN	76
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI OGGETTO DELLA FORNITURA	76
Il cablaggio orizzontale	76
9.1.17. POSTO DI LAVORO TRIPLO (RIF. ELPTDF004)	76
POSTO DI LAVORO DOPPIO	80
POSTO DI LAVORO SINGOLO	83
TERMINAZIONE PER IL CABLAGGIO ORIZZONTALE. PANNELLI DI PERMUTAZIONE	84
9.1.18. TERMINAZIONE PER IL CABLAGGIO ORIZZONTALE – PRESA TELEMATICA RJ45	86
CAVO DI DISTRIBUZIONE ORIZZONTALE (RIF. ELPTDF005)	87
BRETELLE DI PERMUTAZIONE RAME DATI-FONIA (RIF. ELPTDF007)	87
BRETELLE DI CONNESSIONE RAME DATI-FONA (RIF. ELPTDF015)	88
REGOLE DI INSTALLAZIONE PER IL PdL DATI-FONIA	88
DORSALI IN FIBRA OTTICA OTTICA (RIF. ELPTDF006, ELPTDF011, ELPTDF014)	90
BRETELLE OTTICHE DI PERMUTAZIONE (RIF. ELPTDF016)	91
DORSALI TELEFONICHE (RIF. ELPTDF008, ELPTDF010, ELPTDF012, ELPTDF013)	92
9.1.19. IL PERMUTATORE TELEFONICO (RIF. ELPTDF009)	94
CANALIZZAZIONI	95
CARATTERISTICHE GENERALI DEI RACK DI PERMUTAZIONE (RIF. ELPTDF001)	97
DISPOSIZIONE DEGLI ELEMENTI NEI RACK	100
IMPIANTO DI MESSA A TERRA	102
CERTIFICAZIONE DELL'IMPIANTO	102
CERTIFICAZIONE DEI PdL	102
CERTIFICAZIONE DEI LINK OTTICI	104
CERTIFICAZIONE DEI CAVI MULTI COPPIA TELEFONICI	104
GARANZIA DEL SISTEMA DI CABLAGGIO STRUTTURATO E VERIFICA	104
CERTIFICAZIONE DELL'INSTALLATORE	105
DOCUMENTAZIONE DA PRESENTARE	105
ELENCO MARCHE	106
Art. 5 - IMPIANTI speciali	107

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Art. 1 - DISPOSIZIONI GENERALI

Le opere, che dovranno essere eseguite in conformità alle norme e prescrizioni di cui ai seguenti capitoli, nonché alle norme e prescrizioni di carattere più generale di seguito riportate, comprendono:

- La fornitura e posa in opera di tutti i quadri elettrici e di tutte le linee elettriche di distribuzione previste nel presente Capitolato, comprese tutte le assistenze murarie necessarie alla posa delle stesse;
- La realizzazione di nuovi impianti di illuminazione;
- La realizzazione di un impianto di illuminazione di sicurezza;
- La realizzazione degli impianti di forza motrice e predisposizione vie cavo per gli impianti TD/TF e speciali;
- La realizzazione degli impianti elettrici e speciali (regolazione) a servizio degli impianti termici, compreso il collegamento degli attuatori in campo a servizio di ciascun locale;
- La realizzazione degli impianti di supervisione e controllo degli impianti meccanici ed elettrici;
- La realizzazione dell'impianto elettroacustico di emergenza;
- La realizzazione dell'impianto di illuminazione degli impianti sportivi installati in copertura;
- La realizzazione degli impianti decorativi della struttura di mascheramento della copertura della residenza;
- Realizzazione dell'impianto di terra;
- La realizzazione di un impianto di ricezione TV e satellitare;
- La realizzazione di un impianto di protezione contro le scariche atmosferiche di tipo interno;
- La realizzazione degli impianti speciali;
- La realizzazione degli impianti TD/TF;
- La realizzazione degli impianti di illuminazione esterna.
- La realizzazione dei cavidotti in esterno per gli impianti speciali, fm, luce e allacciamento ai pubblici servizi, previo sopraluogo con gli enti proposti.
- La realizzazione della cabina di trasformazione;
La stesura, anche in formato elettronico DWG o DXF, delle tavole "as build" relative agli impianti realizzati;
-

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

1.1) Opere di assistenza muraria

1.1.1) Generalità

Come "opere di assistenza muraria ed affini" si intende tutta una serie di interventi, prestazioni e realizzazioni di lavori che sono collegati agli impianti per la loro esecuzione.

Esse sono così suddivise:

- ❑ opere per sostegni e staffaggi vari;
- ❑ opere murarie di assistenza;
- ❑ opere murarie in genere.

1.1.2) Opere per sostegni e staffaggi vari

Si considerano le opere relative a:

- ❑ fissaggio di mensole, staffe, apparecchiature ed attrezzature varie, a pareti o solai di qualsiasi tipo, compresi tasselli, pezzi speciali, profilati in acciaio aggiuntivi, ecc.
- ❑ staffaggi per tubazioni, canalizzazioni, organi di intercettazione e similari, comprendendo l'esecuzione di eventuali strutture metalliche di supporto fissate alle pareti, a pavimento o ai solai. Sono compresi elementi di ancoraggio, pezzi speciali, profilati in acciaio aggiuntivi, ecc.;
- ❑ staffaggi per le sospensioni degli organi terminali. Si precisa che le sospensioni devono risultare indipendenti dalle strutture portanti del controsoffitto o delle mascherature in genere;
- ❑ sistemi di appoggio e supporto di tutte le apparecchiature in copertura di competenza dell'Appaltatore, quali unità di trattamento aria, estrattori, reti di canalizzazioni o tubazioni, ecc. tramite ad esempio piastre in cls direttamente appoggiate sull'impermeabilizzazione, con successivo fissaggio a tali piastre dei profilati metallici e degli eventuali supporti antivibranti di supporto delle apparecchiature. Il tutto senza intaccare l'impermeabilizzazione e garantendo la stabilità contro l'azione del vento.

Potranno essere accettati, a giudizio della D.L., diversi sistemi di appoggio e supporto purché atti a garantire le prestazioni di cui sopra.

Canalizzazioni e passerelle dovranno essere opportunamente staffate a parete e/o ad altre strutture di supporto; l'interasse tra due staffe adiacenti non dovrà essere superiore a quello calcolato per il doppio del peso dei cavi ospitati, e in ogni caso non superiore a 2 m. Il sistema di fissaggio delle staffe dovrà essere idoneo in relazione alle sollecitazioni meccaniche previste. Le staffe potranno generalmente essere di tipo a C oppure a mensola.

Nei percorsi verticali entro cavedi le canalizzazioni e le passerelle dovranno essere fissate direttamente alla struttura muraria di supporto trami tassellatura.

L'Appaltatore è tenuto a fornire la certificazione relativa ai carichi sospesi (ad es. canalizzazioni, plafoniere, ecc.) in ossequio a quanto prescritto dalla vigente normativa in materia antisismica.

Gli oneri di tutte queste opere sono sempre compresi nel prezzo d'Appalto.

1.1.3) Opere murarie di assistenza

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Sono comprese in tale sezione le opere inerenti alla posa di reti e di apparecchiature ovunque nel fabbricato per consentire l'installazione degli impianti.

In particolare si comprendono:

- ❑ fori di qualunque forma e dimensione su solai o pareti di qualsiasi tipo, comprendendo le necessarie apparecchiature e la pulizia dell'area dopo l'intervento. Si fa presente che nei disegni allegati alla richiesta d'offerta sono evidenziati i fori previsti nel progetto delle opere civili. L'esecuzione di tali fori non è pertanto a carico dell'Appaltatore, mentre rientra nei suoi compiti la tempestiva verifica dimensionale degli stessi e la stesura dei disegni con il loro posizionamento quotato. Sono esclusi i tagli sagomati su controsoffitti, porte, pannelli di mascheratura in genere per l'alloggiamento di componenti dell'impianto; sarà onere dell'Appaltatore la tempestiva fornitura dei disegni con l'indicazione quotata per la realizzazione di tale forometria;
- ❑ tracce su tavolati e simili in laterizio, blocchi, cartongesso, ecc. e relativa chiusura da realizzare con personale e mezzi idonei. Tali chiusure devono essere REI ove necessario e/o prescritto negli elaborati relativi alle opere edili e alla Prevenzione Incendi;
- ❑ installazione su cartongesso, in vista e sotto traccia, di tubazioni, scatole e cassette per gli impianti elettrici;
- ❑ opere di protezione di reti posate a pavimento, mediante l'utilizzo di strutture rigide resistenti al passaggio di persone e/o mezzi;
- ❑ smontaggio e rimontaggio di controsoffitti per interventi impiantistici e per le opere di finitura, di collaudi, ecc.;
- ❑ saldature per fissaggi vari;
- ❑ trabattelli e ponteggi sino a qualunque altezza;
- ❑ scarico dei materiali in arrivo di tutti i tipi, dimensioni pesi ed ingombri e loro trasporto nel magazzino di ricovero o, se sarà possibile, nella posizione di installazione finale;
- ❑ sollevamenti, abbassamenti, tiri in alto/basso e posizionamento di tutte le macchine ed apparecchiature ovunque queste vadano installate (voce riferita in particolare a quadri elettrici di media e bassa tensione, gruppi statici di continuità, gruppo elettrogeno, ecc.);
- ❑ manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione di cantiere.

1.2) DISEGNI COSTRUTTIVI DI MONTAGGIO

E' preciso onere dell'Appaltatore dei lavori procedere alla redazione di tutti i disegni costruttivi di cantiere, riportanti le modalità di installazione e di montaggio dei singoli impianti sulla scorta delle apparecchiature, dei componenti e dei materiali prescelti ed approvati dalla Direzione Lavori.

Sarà inoltre facoltà della Direzione Lavori di richiedere a suo insindacabile giudizio tutti i disegni che la medesima riterrà necessari per il buon andamento del cantiere e per la rappresentazione grafica delle opere realizzate.

I disegni suddetti redatti in scala adeguata ed illustranti i vari impianti in piante, sezioni, dettagli e particolari di montaggio, dovranno agevolmente ed inequivocabilmente consentire di stabilire i criteri con i quali l'Appaltatore intende procedere alla posa ed al montaggio delle singole apparecchiature ed alla stesura delle reti di collegamento.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Nella redazione di tali disegni l'Appaltatore dovrà attenersi nella misura il più possibile fedele alle indicazioni riportate sui disegni di progetto.

Tutti i disegni anzidetti dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori con un congruo anticipo prima dell'inizio dei lavori di installazione.

L'Appaltatore non potrà procedere all'esecuzione dei lavori stessi se non prima della approvazione di tali disegni da parte della Direzione lavori.

1.3) PROVE E VERIFICHE

Durante e dopo l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà effettuare tutte le prove e le verifiche per accertare la rispondenza degli impianti alla regola d'arte e tutte quelle prove che la Direzione Lavori riterrà di ordinare per accertare l'esatta taratura degli impianti ed il loro regolare funzionamento.

L'esito delle singole prove e misurazioni effettuate dovrà essere comunicato per iscritto dalla Direzione lavori documentando dettagliatamente i metodi di misura ed i risultati ottenuti. A titolo puramente indicativo e non esaustivo si elencano qui di seguito alcune delle prove di collaudo tecnico che dovranno essere effettuate dall'Impresa esecutrice.

1.4) PROVE IN OFFICINA

Per le verifiche di macchinari, trasformatori, quadri, ecc. per i quali le norme CEI richiedono l'esecuzione di prove eseguibili solo presso l'Officina del Costruttore o presso sedi attrezzate di enti di collaudo, l'Impresa Esecutrice dovrà mettere a disposizione della Direzione Lavori, prima dell'installazione dei componenti il relativo certificato di prova e di rispondenza alle normative.

1.5) PROVE A VISTA

Le prove a vista dovranno avere lo scopo di:

- verificare la corretta rispondenza delle fasi, delle colorazioni dei conduttori e degli altri segni distintivi atti ad individuare la funzione dei conduttori ed i relativi circuiti di appartenenza;
- verificare la sfilabilità dei cavi e controllo delle connessioni;
- controllare preliminarmente i collegamenti di terra;
- controllare la funzionalità degli impianti.

1.6) VERIFICHE STRUMENTALI

Le verifiche strumentali dovranno consistere in:

- prove di continuità dei circuiti di protezione;
- prove di tensione applicata e di funzionamento;
- prove di intervento dei dispositivi di protezione;
- misure della resistenza d'isolamento dei conduttori;

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- misure, dove necessitano, dell'impedenza dell'anello di guasto;
- misure della caduta di tensione;
- misure dell'efficienza dell'impianto di dispersione a terra.

1.7) COLLAUDI PRELIMINARI - TARATURE E MESSE A PUNTO DEGLI IMPIANTI

Ad ultimazione dei lavori di montaggio degli impianti e quando necessario, anche durante l'esecuzione dei lavori stessi, l'Appaltatore dovrà provvedere ad effettuare tutte le necessarie tarature e messe a punto per consegnare gli impianti alla Committente perfettamente funzionanti ed assolutamente in grado di fornire, con la precisione richiesta, i requisiti prestazionali prescritti dal presente Capitolato Speciale d'Appalto.

Dette tarature dovranno essere effettuate da Personale tecnico specializzato alle dipendenze dirette dell'Appaltatore, oppure da Professionisti esterni incaricati specificatamente per tale scopo dall'Appaltatore stesso.

In entrambi i casi i tecnici in questione dovranno possedere una provata esperienza tecnica nel settore, conoscere perfettamente le specifiche di capitolato ed i disegni di progetto, avere buona dimestichezza con l'uso degli strumenti di misura ed avere specifica conoscenza dei sistemi di protezione e di allarme.

I tecnici suddetti dovranno infine essere di gradimento della Direzione Lavori.

Le tarature e le messe a punto degli impianti dovranno essere effettuate utilizzando strumenti di misura della massima precisione ed affidabilità.

La D.L. potrà richiedere la sostituzione di strumenti non ritenuti sufficientemente attendibili.

Le misure da eseguire dovranno essere in generale tutte quelle che in funzione della tipologia e delle caratteristiche dell'impianto, sarà necessario effettuare e/o la D.L. riterrà necessario vengano effettuate, per consentire un preciso monitoraggio dell'impianto in tutte le sue fasi di funzionamento.

I risultati delle misure effettuate dovranno essere chiaramente documentate alla D.L. riportando i valori riscontrati o sui disegni di progetto (piante e schemi funzionali) od in apposite tabelle esplicative, accompagnando i valori con una relazione tecnica che precisi i modi, gli strumenti e le condizioni con cui tali misure sono state effettuate.

L'ultima serie di misure, quelle con impianti considerati correttamente tarati, dovrà essere consegnata alla Committente firmata dall'Appaltatore e controfirmata per accettazione dalla D.L., la quale potrà rifiutarsi di apporre tale firma fino a quando non sarà in grado di considerare gli impianti funzionanti secondo le prescrizioni contrattuali.

Il documento suddetto costituirà certificato di avvenuto collaudo tecnico a fine lavori degli impianti.

Contestualmente all'effettuazione delle misure in precedenza citate ed in funzione dei risultati espressi dalle misure stesse i Tecnici preposti alla messa a punto dell'impianto dovranno procedere per via di successive approssimazioni alla taratura dell'impianto, agendo sui sistemi di taratura e sui sistemi di regolazione presentati fin tanto che i risultati delle misure non possano ritenersi sufficientemente allineati con le richieste espresse dal progetto.

Qualora nell'effettuare le tarature emerga la necessità di inserire apparecchiature non presenti nel progetto originario, l'Appaltatore sarà tenuto ad effettuare tale intervento senza per altro poter

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

richiedere ulteriori compensi in merito, essendo implicito che tale ulteriore dispositivo costituisce elemento necessario per assicurare la corretta funzionalità dell'impianto.

Particolare rilevanza assumerà a tale proposito la taratura dei tempi e delle correnti di intervento dei dispositivi di protezione che dovrà essere effettuata in modo da garantire la selettività d'intervento dei dispositivi.

Gli oneri relativi a tali prestazioni si intendono compresi fra gli oneri generali di assistenza tecnica dell'Appaltatore il quale perciò non avrà diritto ad alcun ulteriore compenso.

1.8) COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Il collaudo definitivo avrà lo scopo di accertare:

- 1) che tutti gli impianti e tutte le opere in genere oggetto dell'Appalto siano stati realizzati dall'Appaltatore a perfetta regola d'arte, con l'impiego di apparecchiature, materiali e componenti di primaria qualità e che pertanto essi risultino privi di vizi o difetti palesi;
- 2) che tutti gli impianti e tutte le opere in genere oggetto dell'Appalto siano stati realizzati, sia dal punto di vista qualitativo che dal punto di vista quantitativo, nel pieno rispetto delle specifiche contrattuali illustrate sui documenti di progetto, sulle perizie di variante e suppletive oppure riportate negli ordini di servizio redatti in corso d'opera dalla D.L.;
- 3) che tutti gli impianti siano realizzati nel pieno rispetto delle leggi e normative tecniche vigenti e/o applicabili al momento dell'esecuzione delle opere;
- 4) che tutti gli impianti siano perfettamente funzionanti e le rese di prestazione delle apparecchiature e degli impianti forniti siano in grado di assicurare il mantenimento all'interno dei locali delle condizioni di progetto;
- 5) che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza, controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali.

Tutte le opere, forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte, dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Impresa, senza alcun compenso.

Saranno pure addebitate all'Impresa tutte quelle opere da muratore, decoratore e simili che si rendessero necessarie per eseguire modifiche aggiunte o riparazioni.

L'Impresa è impegnata a fornire, in sede di collaudo, tutte le apparecchiature di prova richiesta dai collaudatori e tutti gli elementi tecnici che i medesimi riterranno opportuni.

Tutti gli oneri per le prove di collaudo sono a carico dell'Impresa.

1.9) ISTRUZIONE DEL PERSONALE E DOCUMENTAZIONE TECNICA RELATIVA AGLI IMPIANTI REALIZZATI

Ultimate le tarature e le messe a punto degli impianti l'Appaltatore dovrà provvedere ad istruire adeguatamente il personale della Committente che sarà addetto alla gestione ed alla manutenzione dell'impianto, illustrando tutti i dettagli di funzionamento e di regolazione relativi all'impianto stesso.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Dovrà inoltre consegnare alla Committente una raccolta di tutti i manuali d'uso e manutenzione relativi alle apparecchiature installate avendo cura di precisare in apposito elenco le più importanti operazioni di manutenzione ordinaria, indicando, oltre al tipo di operazione, le scadenze consigliate dai Costruttori.

A completamento della documentazione tecnica di illustrazione dell'impianto l'Appaltatore dovrà consegnare le copie dei disegni AS BUILT come già richiesto in altre parti del presente Capitolato.

1.10) CERTIFICAZIONE DEGLI IMPIANTI

Al termine delle prove tecniche la Ditta Assuntrice dovrà redigere su apposito modulo la certificazione comprovante che gli impianti sono stati eseguiti a regola d'arte, secondo quanto previsto dal 37/08.

Alla certificazione dovranno essere allegati i verbali riportanti i risultati dei collaudi, le tavole "as build" degli impianti realizzati e, per casi richiesti, le certificazioni di conformità dei materiali e delle apparecchiature.

Per i nuovi quadri elettrici dovranno essere forniti i verbali di collaudo secondo la norma CEI 17/13, mentre per interventi su quadri elettrici esistenti l'Installatore dovrà rilasciare la dichiarazione relativa alla corretta posa in opera / corretta esecuzione dell'intervento effettuato.

1.11) CONDIZIONI DI PROGETTO E REQUISITI PRESTAZIONALI DELLE INSTALLAZIONI

Quanto nel seguito indicato ha la funzione di illustrare le principali condizioni di cui si deve tenere conto per la realizzazione delle opere in oggetto e le principali prestazioni che tali opere devono garantire.

Le indicazioni riportate non devono essere considerate esaustive sugli argomenti considerati e pertanto dovrà essere onere dell'Appaltatore applicare tutte le prescrizioni necessarie, anche se non espressamente richiamate, per la corretta esecuzione delle opere.

1.12) REQUISITI GENERALI DEI MATERIALI

I materiali dovranno corrispondere perfettamente alle prescrizioni di legge, del presente Capitolato Speciale e degli altri documenti progettuali.

Essi dovranno essere di nuova fornitura, della migliore qualità in commercio e dovranno essere contrassegnati con marchio IMQ o con marchi equivalenti.

I materiali ed i componenti eventualmente sprovvisti di marchio dovranno essere corredati di certificazione di conformità redatta dal relativo costruttore.

1.13) REQUISITI GENERALI PER SICUREZZA DEGLI IMPIANTI CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Le installazioni in oggetto dovranno essere realizzate in modo da garantire la massima sicurezza contro i pericoli derivanti da contatti con parti in tensione (contatti diretti).

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Tale garanzia dovrà essere ottenuta utilizzando involucri i cui gradi di protezione dovranno essere conformi a quanto previsto in relazione alla classificazione degli ambienti e comunque non inferiore ad IP4X.

1.14) REQUISITI GENERALI PER LA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i pericoli derivanti da contatti di tipo indiretto dovrà essere realizzata mediante interruzione automatica del circuito di guasto, coordinata con gli impianti di terra.

1.15) REQUISITI GENERALI PER LA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI CONTRO ESPLOSIONI ED INCENDI

Gli impianti, con particolare riferimento ai suoi componenti combustibili, dovranno avere caratteristiche costruttive e di installazione tali da non costituire causa di innesco e propagazione d'incendio.

Per tale motivo tutti i componenti dovranno presentare caratteristiche di autoestinguenza all'aggressione delle fiamme.

1.16) REQUISITI GENERALI PER LA PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

La protezione dei circuiti elettrici e delle apparecchiature deve essere realizzata nella generalità dei casi mediante impiego di dispositivi magneto-termici combinati.

In alcuni casi i dispositivi devono essere ulteriormente combinati con relè ad intervento differenziale.

Infine nei circuiti di alimentazione dei motori la protezione contro il sovraccarico deve essere affidata a dispositivi ad intervento termico regolabile.

Tutti i dispositivi di protezione sopra indicati devono essere dotati di idoneo potere di interruzione, in modo da sopportare senza danno la corrente di corto circuito che si può generare sull'impianto in corrispondenza del loro punto di installazione.

1.17) REQUISITI GENERALI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Gli impianti di illuminazione dovranno essere realizzati utilizzando le tipologie di corpi illuminanti indicati sulle tavole di progetto e nel presente Capitolato Speciale.

Le lampade fluorescenti dovranno essere del tipo ad alta resa, con temperatura di colore compresa tra i 3500 e i 4000 [K] e infine, Classe di resa del colore: 1B.

Tutti i corpi illuminanti dovranno presentare caratteristiche di limitazione dei fenomeni di abbagliamento.

I corpi illuminanti dovranno essere installati in numero e posizioni tali da garantire i seguenti valori di illuminamento medio (norma EN 12464-1):

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

• Aree comuni	100 lux
• Aree comuni notturna	10 lux (50 lux in corrispondenza di aree video sorvegliate)
• Guardaroba	200 lux;
• Biblioteca	500 lux
• Sale d'attesa e aree relax	200 lux
• Accettazione (reception)	300 lux
• Cucina	500 lux
• Sale conferenze	500 lux - regolabili
• Camere	300 lux
• Archivi e locali tecnici	200 lux
• Scale	150 lux
• Uffici	500 lux

Per gli impianti di illuminazione di sicurezza di cui è prevista la realizzazione nei locali oggetto e prevista:

- a)
 - il collegamento di corpi illuminanti di tipo indirizzato controllati da sistema di gestione centralizzato e sottesi alla linea di sicurezza in arrivo dal sistema UPS centralizzato.
- b)
 - l'installazione di corpi illuminanti con gruppo accumulatore inverter a bordo e di tipo indirizzato controllati da sistema di gestione centralizzato

I corpi illuminanti di sicurezza dovranno essere installati in numero e posizioni tali da garantire un livello di illuminamento medio non inferiore a 5 lux sulle vie di esodo, e non inferiore a 2 lux negli altri punti dei locali serviti.

Alcuni dei corpi illuminanti dovranno essere equipaggiati con pittogrammi segnaletici idonei a consentire l'imminente identificazione delle uscite di sicurezza.

1.18) REQUISITI GENERALI IMPIANTI DI FORZA MOTTRICE

Gli impianti in oggetto avranno il compito di provvedere all'alimentazione delle utenze che necessitano di energia elettrica per il loro funzionamento.

A tal fine sono previste due tipologie di alimentazione, delle quali la prima prevede un allacciamento diretto da quadro o da dorsale di distribuzione e dovrà essere utilizzata per le utenze di tipo fisso, mentre la seconda prevede la predisposizione di prese di corrente per l'allacciamento, tramite spina, di utenze mobili o portatili.

Il progetto prevede l'installazione di diverse tipologie di prese, installate singolarmente, o riunite in gruppi in funzione delle diverse esigenze degli utilizzatori.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Art. 2 - SPECIFICHE TECNICHE

Le seguenti specifiche tecniche sono da ritenersi requisiti minimi ed inderogabili eccettuati i casi in cui nelle tavole di progetto o nella parte di capitolato relativa alla descrizione delle opere siano riportate esplicitamente, per talune parti di impianto, prescrizioni differenti.

2.1) CAVI E CONDUTTORI

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione degli impianti in questione devono essere conformi a quanto prescritto dalle norme CEI ed essere rispondenti all'unificazione UNEL.

Nei lavori relativi in oggetto si utilizzeranno le seguenti tipologie di cavo:

1. Cavo tipo N07V-K;
2. Cavo tipo N0G9-K;
3. Cavo tipo FG7;
4. Cavo tipo FG7(O)M1;
5. Cavo tipo FTG10(O)M1;
6. Cavo tipo Fror;

2.1.1) CAVO TIPO N07V-K

Conduttori flessibili unipolari con tensione di esercizio 450/750 V adatti alla posa entro tubazioni a vista o incassate dotati di isolanti non propaganti l'incendio. Questi cavi saranno utilizzati su circuiti di potenza con tensione di 230/400 V e su circuiti di segnalazione. Nel dettaglio questi cavi dovranno soddisfare le specifiche di seguito elencate:

- cavo unipolare;
- cavo non propagante la fiamma (CEI 20-35);
- cavo non propagante l'incendio (CEI 20-22);
- cavo a ridotta immissione di gas corrosivi (CEI 20-37/1);
- tensione nominale: 450/750 V;
- conduttore in corda flex in rame rosso ricotto;
- isolante in PVC colorato di qualità "R2";
- stampigliatura su isolante in rilievo con indicazione di norma di riferimento, anno di confezionamento, marchio nazionale e/o europeo;
- temperatura minima di posa 5°C;
- temperatura di esercizio 70°C (55°C per luoghi a maggior rischio in caso di incendio);
- temperatura di cortocircuito: 160°C (140°C per luoghi a maggior rischio in caso di incendio).
- sezioni: 1.5, 2.5, 4, 6, 10, 16, 25, (35, 50, 70, 95, 120, 240)

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- colori: nero, blu, rosso, grigio marrone, giallo-verde.

Normativa di riferimento: CEI 20-20/II, CEI 20-35, CEI 20-37/I, CEI 20-40, UNEL 35752

Documentazione da consegnare per approvazione e accettazione: Certificati di marchi nazionali oppure europei e marcatura "CE" per il recepimento della direttiva europea BT 73/23 e 93/68.

2.1.2) CAVO TIPO N0G9-K

Adatti in ambienti dove è fondamentale la salvaguardia delle persone: scuole, uffici, teatri, metropolitane, ospedali, luoghi di culto, centri commerciali e luoghi di pubblico spettacolo e intrattenimento. Per installazione entro tubazioni in vista o incassate o sistemi chiusi similari. Per installazione fissa e protetta entro apparecchi di illuminazione o apparecchiature di interruzione e di comando. Quando l'installazione è protetta all'interno di apparecchiature di interruzione o di comando questi cavi sono ammessi per tensioni fino a 1000 V in c.a. o 750 V in c.c. in rapporto alla terra. La sezione di 1 mm² è prevista solo per circuiti elettrici di ascensori e montacarichi o per collegamento interno di quadri elettrici per segnalamento e comando. Non adatti per posa all'esterno.

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolamento: elastomerico reticolato LS0H, qualità G9
- Colore: nero, blu, marrone, grigio, rosso, bianco, giallo/verde
- LS0H = Low Smoke Zero Halogen
- Tensione nominale U₀/U: 450/750 V
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio (in assenza di sollecitazioni meccaniche): -30°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Buona scorrevolezza nelle tubazioni, buona resistenza alle abrasioni, ottima spellabilità.

- Temperatura minima di posa: -15°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del rame

Normativa di riferimento:

Costruzione e requisiti:	CEI 20-38 CEI UNEL 35368
Non propagazione dell'incendio:	CEI 20-22 II
Non propagazione della fiamma:	CEI EN 60332-1-2
Gas corrosivi o alogenidrici:	CEI EN 50267-2-1
Emissione di fumi (trasmissione):	CEI EN 61034-2
Indice di tossicità (norma nazionale):	CEI EN 20-37/4-0
Direttiva Bassa Tensione:	2006/95/CE
Direttiva RoHS:	2002/95/CE

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Documentazione da consegnare per approvazione e accettazione: Certificati di marchi nazionali oppure europei e marcatura "CE" per il recepimento della direttiva europea

2.1.3) CAVI TIPO FG7

Cavi flessibili unipolari o multipolari con tensione di esercizio fino a 1000 V isolati in gomma butilica, non propagante l'incendio; sono idonei per alimentazioni di energia in ambienti normali, bagnati e/o all'esterno e possono essere posati su murature, su strutture metalliche, su passerelle, in tubazioni, in canaline ed interrati.

Questi cavi saranno utilizzati nei circuiti di potenza con tensione di 230/400V per le linee di alimentazione principali e per le linee posate su passerelle.

Nel dettaglio questi cavi dovranno soddisfare le specifiche di seguito elencate:

- cavo non propagante l'incendio (CEI 20-22 II);
- cavo a ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37 parte I);
- temperatura di portata di corrente in servizio continuo 90°C;
- temperatura d'invecchiamento 150°C;
- carico di rottura minimo a trazione 8,5 N/mm²;
- tensione nominale U₀/U: 0,6/1 KV;
- tensione massima U_{max}: 1,2 KV;
- tensione di prova: 4 KV - 50 Hz;
- temperatura massima di corto circuito: 250°C;
- temperatura minima di posa: 0°C;
- massimo sforzo di trazione della messa in opera: 50 N;
- cavo con condutture flessibile in rame rosso;
- sezioni: valori normalizzati.

Normativa di riferimento: CEI 20-22 II, CEI 20-37 parte 1[^], CEI 20-13, CEI 20-11, CEI 20-34, UNEL 35375, UNEL 353V7, UNEL 35375V1

Documentazione da consegnare per approvazione e accettazione: Certificati di marchi nazionali oppure europei e marcatura "CE" per il recepimento della direttiva europea BT 73/23 e 93/68.

2.1.4) CAVI TIPO FG7(O)M1

Cavi flessibili unipolari o multipolari a bassissima emissione di gas tossici e di fumi, con tensione di esercizio fino a 1000 V isolati in gomma HEPR ad alto modulo, non propagante l'incendio; sono idonei per alimentazioni di energia in ambienti normali, bagnati e/o all'esterno e possono essere posati su murature, su strutture metalliche, su passerelle, in tubazioni, in canaline.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Questi cavi saranno utilizzati nei circuiti di potenza con tensione di 230/400V per le linee di alimentazione principali e per le linee posate su passerelle.

Nel dettaglio questi cavi dovranno soddisfare le specifiche di seguito elencate:

- cavo non propagante l'incendio (CEI 20-22 II);
- cavo a ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37 parte I);
- temperatura di portata di corrente in servizio continuo 90°C;
- temperatura d'invecchiamento 150°C;
- carico di rottura minimo a trazione 8,5 N/mm²;
- tensione nominale U₀/U: 0,6/1 KV;
- tensione massima U_{max}: 1,2 KV;
- tensione di prova: 4 KV - 50 Hz;
- temperatura massima di corto circuito: 250°C;
- temperatura minima di posa: 0°C;
- massimo sforzo di trazione della messa in opera: 50 N;
- cavo con condutture flessibile in rame rosso;
- sezioni: valori normalizzati.

Normativa di riferimento: CEI 20-22 II, CEI 20-37, CEI 20-38, CEI 20-13, CEI 20-11, CEI 20-34, UNEL 35375, UNEL 353V7, UNEL 35375V1

Documentazione da consegnare per approvazione e accettazione: Certificati di marchi nazionali oppure europei e marcatura "CE" per il recepimento della direttiva europea BT 73/23 e 93/68.

2.1.5) CAVI TIPO FTG10(O)M1

Cavi flessibili multipolari con tensione di esercizio 450/750V isolati in gomma reticolata con guaina non propagante l'incendio e resistente al fuoco. Questi cavi saranno utilizzati nei circuiti di sicurezza e di emergenza.

Normativa di riferimento: CEI 20-22 III, CEI 20-37, CEI 20-11, CEI 20-35, CEI 20-45, CEI 20-29, CEI 20-36, CEI 20-37, CEI-UNEL 00722.

Documentazione da consegnare per approvazione e accettazione: Certificati di marchi nazionali oppure europei e marcatura "CE" per il recepimento della direttiva europea BT 73/23 e 93/68.

2.1.6) CAVI TIPO FROR

Conduttori flessibili unipolari o multipolari con tensione di esercizio 450-750V, adatti per circuiti di alimentazione e per circuiti di comando e/o di segnalazione, idonei a posa fissa in interni ed esterni su passerelle, canalette, strutture reggicavi e tubazioni.

Questi cavi saranno utilizzati su circuiti di potenza con tensione di 230/400 V e su circuiti di segnalazione. Nel dettaglio questi cavi dovranno soddisfare le specifiche di seguito elencate:

- conduttore in corda flessibile di rame rosso;

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- isolamento in PVC di qualità TI2;
- guaina termoplastica speciale di qualità TM2;
- colore esterno grigio;
- cavo non propagante la fiamma (CEI 20-35)
- cavo a ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37/II);
- tensione nominale $U_0/U = 450/750$ KV;
- temperatura minima di posa = 5°C;
- temperatura di esercizio: 70°C max
- temperatura di cortocircuito: 160°C max
- marcature con inchiostro speciale riportante normativa, anno di costruzione, marchio nazionale e/o europeo
- sezioni: valori normalizzati.

Normativa di riferimento: CEI 20-35, CEI 20-22/II, CEI 20-20, CEI-UNEL 00722, CEI 20-29

Documentazione da consegnare per approvazione e accettazione: Certificati di marchi nazionali oppure europei e marcatura "CE" per il recepimento della direttiva europea BT 73/23 e 93/68.

2.2) SPECIFICHE RIGUARDANTI TUTTI I TIPI DI CAVO E LA LORO POSA

2.2.1) Norme di riferimento

- CEI 11 17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo
- CEI 16 1 Individuazione dei conduttori isolati
- CEI 16 4 Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori
- CEI 20 22 Prova dei cavi non propaganti l'incendio
- 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 20 35 Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte 1 e 2: Prove di non propagazione della fiamma
- CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici
- CEI 20 37 Cavi elettrici - Prove sui gas emessi durante la combustione
- CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi
- CEI 20-45 Cavi resistenti al fuoco

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- CEI 64 8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a.

2.2.2) Caratteristiche generali

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.

La scelta delle sezioni dei conduttori deve basarsi sulle seguenti considerazioni:

- il valore massimo di corrente transitante nei conduttori deve essere pari al 70% della loro portata stabilita secondo le tabelle CEI UNEL per le condizioni di posa stabilite
- la massima caduta di tensione a valle del quadro generale fino all'utilizzatore più lontano deve essere del 4%, salvo i valori prescritti per impianti particolari
- la massima caduta di tensione ammessa ai morsetti di utenze motore, è pari al 5% nel funzionamento continuo a pieno carico e del 15% in fase di avviamento
- deve essere verificata la protezione delle condutture contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti.

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 ed illuminazione di sicurezza
- 1 mm² per i circuiti di segnalazione ed assimilabili.

Il colore dell'isolamento dei conduttori con materiale termoplastico deve essere definito a seconda del servizio e del tipo di impianto.

Le colorazioni dei cavi di energia, in accordo con la tabella UNEL 00722, 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.

2.2.3) Modalità di posa in opera

I cavi possono essere installati:

1. in tubazioni interrate di grande diametro; in tal caso deve essere sigillato l'ingresso con riempitivi

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

2. in cunicolo di piccole dimensioni; in questo caso i cavi devono essere posati sul fondo del cunicolo e la sua imboccatura deve essere chiusa con sabbia o altro materiale equivalente
3. su passerelle orizzontali; i cavi devono essere posati in modo ordinato
4. su passerelle o scale portacavi verticali; i cavi devono essere fissati alle passerelle o scale con collari atti a sostenerne il peso.
5. I collari devono essere installati ogni metro di lunghezza del cavo oppure di più cavi se appartenenti alla stessa linea
6. entro tubazioni; le sezioni interne dei tubi devono essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei conduttori. La dimensione dei tubi deve consentire il successivo infilaggio di una quantità di conduttori pari ad 1/3 di quella già in opera, senza dover sfilare questi ultimi.

Nei tratti verticali i cavi devono essere ammarati ogni metro.

Il raggio di curvatura dei cavi deve tenere conto di quanto specificato dai costruttori.

Nell'infilare i conduttori entro tubi si deve fare attenzione ad evitare torsioni o eliche che ne impedirebbero lo sfilamento.

Sono ammesse giunzioni di conduttori solamente nelle cassette e nei quadri e con appositi morsetti di sezione adeguata; non sono accettate giunzioni nelle passerelle portacavi.

E' ammesso derogare a queste prescrizioni, soltanto per le linee dorsali, limitatamente ai casi in cui il loro sviluppo superi i 50 metri; in tal caso è consentita la giunzione nella cassetta prossima ai 50 metri.

La sezione dei conduttori delle linee principali e dorsali deve rimanere invariata per tutta la loro lunghezza.

In corrispondenza dei punti luce i conduttori devono terminare su blocchetti con morsetti a vite.

I cavi devono essere siglati ed identificati con fascette segnacavo come segue:

- su entrambe le estremità
- in corrispondenza di ogni cassetta di derivazione
- ogni 20 m lungo le passerelle e scale porta cavi
- in corrispondenza di ogni cambio di percorso.

Su tali fascette deve essere precisato il numero di identificazione della linea e la sigla del quadro che la alimenta.

Devono essere siglati anche tutti i conduttori degli impianti ausiliari in conformità agli schemi funzionali costruttivi.

Per ogni linea di potenza facente capo a morsetti entro quadri elettrici o cassette la siglatura deve essere eseguita come segue:

- siglatura della linea sul morsetto e sul conduttore
- siglatura della fase (RSTN), sul singolo conduttore e sul morsetto.

2.3) TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

2.3.1) TUBI PORTACAVI

Per la realizzazione degli impianti saranno utilizzati i seguenti tipi di tubazioni portacavi:

- in materiale plastico corrugato di tipo pesante UNEL 37121-70 per la distribuzione nei tratti incassati nelle pareti, nei pavimenti o nei soffitti e negli altri casi previsti a progetto;

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- in PVC rigido di tipo pesante dotato di raccordi a tenuta stagna, per la distribuzione nei tratti a vista;
- in acciaio zincato leggero per i locali e gli impianti ove prescritto nel presente progetto;

Il coefficiente di riempimento dei tubi dovrà essere sempre $< 0,4$ (sezione totale cavi/sezione interna tubo) ed il diametro dovrà essere sempre maggiore di 1,4 volte al diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuto in modo da garantire un agevole sfilabilità dei conduttori. I tubi dovranno comunque avere un diametro ≥ 20 mm. Nei tratti in vista i tubi saranno fissati con appositi sostegni in materiale plastico tassellati a parete con un interasse massimo di 1,5 metri.

I tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture evitando percorsi diagonali ed accavallamenti.

In tutti casi in cui si utilizzeranno tubi metallici dovrà essere garantita la continuità elettrica degli stessi.

Il tubi previsti vuoti dovranno possedere al loro interno un filo guida di materiale non ossidabile o deteriorabile per consentire in un futuro un agevole inserimento di cavi.

2.3.2) PASSERELLE E CANALETTE PORTACAVI

I canali in materiale plastico saranno ad elementi componibili rettilinei e corredati di tutti i componenti per la loro giunta, curvatura, etc. Tali canali avranno un numero adeguato di comparti a seconda della necessità della distribuzione che dovrà essere realizzata. Tutti gli elementi di composizione e di fissaggio dovranno essere della stessa casa costruttrice.

Le passerelle e le canalette portacavi di tipo metallico dovranno essere in lamiera zincata a caldo e dovranno avere dei collegamenti meccanici che garantiscano la continuità elettrica; nel caso in cui la continuità elettrica non sia assicurata occorrerà realizzare dei collegamenti elettrici tra le varie parti della struttura. Ad intervalli regolari, non superiori agli 8 metri dovranno essere previsti dei morsetti per il collegamento a terra dalla struttura.

Queste passerelle dovranno essere fissate alle strutture per mezzo di mensole di sostegno; l'interasse tra le mensole dovrà essere tale da contenere la freccia al di sotto di $1/150$ della luce libera e comunque non dovrà superare i 3 metri.

All'interno delle passerelle e della canalette i cavi multipolari dovranno essere disposti su semplice strato con un coefficiente di riempimento minore di 0,5; i cavi unipolari dovranno essere disposti a trifoglio per ridurre l'intensità dei campi magnetici prodotti.

Nei tratti verticali o inclinati e comunque ogni 10 metri i cavi dovranno essere fissati per mezzo di fascette alla passerella e/o alla canalina.

Ad intervalli regolari, non superiori ai 20 metri, i cavi dovranno essere contrassegnati mediante una targhetta di identificazione di materiale plastico.

2.3.3) BARRIERE TAGLIAFIAMMA

Sui percorsi principali dei cavi, raggruppati in passerelle, canaline o cunicoli, saranno adottati i provvedimenti per prevenire la propagazione degli incendi. Saranno poste delle barriere tagliafiamma in tutti gli attraversamenti di pareti verticali e di solette che dividono i compartimenti antincendio.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

2.3.4) SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE

Si utilizzeranno scatole o cassette di derivazione di tipo in materiale plastico o metallico previste per una posa esterna di tipo rettangolare o quadrata e di dimensione adeguata alla circostanza.

Nei locali in cui per ragioni di sicurezza si richieda l'uso di tubazioni in acciaio zincato anche le scatole di derivazione saranno di tipo metallico.

Tutte le scatole di derivazione di tipo metallico dovranno essere dotate di un morsetto per la messa a terra.

Le scatole o le cassette di derivazione verranno impiegate:

- ad ogni brusca variazione del percorso delle tubazioni
- ogni due curve
- ogni 15 metri di tratto rettilineo
- all'ingresso di ogni locale alimentato
- in corrispondenza di ogni corpo illuminato
- in corrispondenza di ogni derivazione
- in corrispondenza di ogni giunzione di cavi che si renda necessaria

Tutte le giunzioni o derivazioni devono essere effettuate all'interno di scatole o cassette di derivazione.

All'interno di una cassetta non possono transitare conduttori appartenenti ad impianti o servizi diversi.

I raccordi tra le scatole di derivazione e le tubazioni dovranno essere eseguiti esclusivamente tramite imbrocchi pressatubo filettati di tipo stagno.

2.4) **QUADRI ELETTRICI**

La tipologia dei quadri elettrici viene distinta in base alla potenza del quadro ed alla sua funzione; di seguito vengono riportate delle indicazioni sulla tipologia dei quadri elettrici da adottare in questo intervento:

1. **power center**
2. **63A<In<160A** (Quadri di media potenza)
3. **32A<In<100A** (Quadri di locale)

Tutti i quadri elettrici dovranno essere realizzati come previsto dalla norma UNI 17/13 e dovranno essere accompagnati da un verbale di collaudo come descritto dalla medesima norma.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

2.4.1) POWER CENTER

Questi quadri in grado di sopportare correnti fino a 6300A verranno realizzati utilizzando delle carpenterie metalliche di tipo ad armadio per posa a pavimento di dimensione rapportata alle correnti sopportate ed al numero di utenze alimentate.

Dovranno essere dimensionati per la corrente nominale e per la corrente di corto circuito previste a progetto e riportate nelle tavole degli impianti elettrici, in qualunque caso la corrente nominale non dovrà essere inferiore a 4000A mentre la corrente di corto circuito (guasto franco trifase) non dovrà essere inferiore a 100 KA salvo che vi siano prescrizioni più severe nelle tavole di progetto.

2.4.2) QUADRI DI PIANO O DI MEDIA POTENZA

Questi quadri in grado di sopportare correnti comprese tra i 63 ed i 160A verranno realizzati utilizzando delle carpenterie metalliche di tipo a cassetta per fissaggio a parete o di tipo ad armadio per posa a pavimento di dimensione rapportata alle correnti sopportate ed al numero di utenze alimentate.

Dovranno essere dimensionati per la corrente nominale e per la corrente di corto circuito previste a progetto e riportate nelle tavole degli impianti elettrici, in qualunque caso la corrente nominale non dovrà essere inferiore a 250A mentre la corrente di corto circuito (guasto franco trifase) non dovrà essere inferiore a 25KA salvo che vi siano prescrizioni più severe nelle tavole di progetto.

2.4.3) QUADRI DI LOCALE O DI ZONA

Quadri di laboratorio o di locale in grado di sopportare correnti comprese tra i 32A ed i 63A saranno realizzati con carpenterie metalliche di tipo a cassetta di dimensione rapportata al numero di utenze alimentate.

Dovranno essere dimensionati per la corrente nominale e per la corrente di corto circuito previste a progetto e riportate nelle tavole degli impianti elettrici, in qualunque caso la corrente nominale non dovrà essere inferiore a 125A mentre la corrente di corto circuito (guasto franco trifase) non dovrà essere inferiore a 25KA.

2.5) **CARPENTERIE PER QUADRI ELETTRICI**

Per la realizzazione di questo impianto si utilizzeranno le due seguenti tipologie di carpenteria per quadri elettrici:

- Power center
- Carpenterie di tipo metallico a pavimento per quadri elettrici di zona e piano;
- Cassette a parete in metallo o pvc per i quadri elettrici di zona e locale;

NOTA: tutte la carpenterie che dovranno essere installate devono essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

2.5.1) POWER CENTER

- dimensione approssimativa secondo quanto riportato sulle tavole di progetto dei quadri elettrici e l'eventuale ipotesi di fronte quadro – altezza non inferiore ai 2000mm;
- Distribuzione a sbarre;
- essere realizzate utilizzando lamiera di spessore non inferiore a 15/10 di millimetro verniciate sia esternamente che internamente con polveri termoindurenti a base di resine epossidiche.
- Garantire un fattore di protezione IP previsto a progetto.
- Averti forma di **segregazione** non inferiore a 4.
- Essere realizzate mediante elementi componibili di tipo modulare.
- Essere predisposte per il montaggio di tutti i componenti elettrici che si prevede saranno installati al loro interno.
- Avere i necessari vani di risalita cavi chiusi da opportune portelle.

2.5.2) CARPENTERIE A PAVIMENTO

Per la realizzazione dei quadri elettrici di distribuzione principale e di potenza si utilizzeranno carpenterie metalliche a pavimento aventi le seguenti caratteristiche generali:

- dimensione approssimativa secondo quanto riportato sulle tavole di progetto dei quadri elettrici e l'eventuale ipotesi di fronte quadro – altezza non inferiore ai 2000mm;
- circa 200 mm di base per lo costituiti da uno zoccolo;
- circa 600 mm di larghezza disponibili per l'installazione degli interruttori e della strumentazione di quadro
- circa 200 mm di larghezza disponibili per il passaggio cavi e per le morsettiere
- circa 200 mm di profondità disponibili per le sbarre di alimentazione

Queste carpenterie dovranno:

- essere realizzate utilizzando lamiera di spessore non inferiore a 15/10 di millimetro verniciate sia esternamente che internamente con polveri termoindurenti a base di resine epossidiche e poliestere di colore da definire.
- Garantire un fattore di protezione \geq IP30 (salvo indicazioni più restrittive riportate nella parte di Capitolato dedicato alla descrizione delle opere).
- Essere dotate di due portelle, dotate di dispositivo con chiave per la chiusura, una finestrata per la parte destinata agli interruttori ed una cieca per la parte destinata al passaggio cavi ed alle morsettiere.
- Essere realizzate mediante elementi componibili di tipo modulare.
- Essere predisposte per il montaggio di tutti i componenti elettrici che si prevede saranno installati al loro interno.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

2.5.3) CASSETTE A PARETE O AD INCASSO IN METALLO

Le carpenterie di tipo a cassetta a parete in metallo utilizzate per quadri di piano dovranno avere salvo esplicite indicazioni riportate nella parte dedicata alla descrizione delle opere una dimensione secondo le indicazioni sulle tavole di progetto.

Queste carpenterie dovranno:

- essere realizzate utilizzando lamiera di spessore non inferiore a 10/10 di millimetro verniciate sia esternamente che internamente con polveri termoindurenti a base di resine epossidiche e poliestere di colore beige.
- Garantire un fattore di protezione \geq IP30 (salvo indicazioni più restrittive riportate nella parte di Capitolato dedicato alla descrizione delle opere).
- Essere dotate di una portella finestrata, dotata di un dispositivo con chiave per la chiusura.
- Essere realizzate mediante elementi componibili di tipo modulare.
- Essere predisposte per il montaggio di tutti i componenti elettrici che si prevede saranno installati al loro interno.

NOTA: tutte la carpenterie che dovranno essere installate devono essere preventivamente approvate dalla Direzione Lavori.

Tutti i quadri elettrici dovranno essere realizzati come previsto dalla nuova norma UNI 17/13 e dovranno essere accompagnati da un verbale di collaudo come descritto dalla medesima norma.

2.6) CORPI ILLUMINANTI

La tipologia dei corpi illuminanti dipenderà dalla tipologia del locale che si intende illuminare e dalla funzione che si attribuisce a ciascun corpo illuminante.

Si distinguono le seguenti due tipologie di utilizzo:

- Illuminazione funzionale degli ambienti;
- Illuminazione di sicurezza;

e le seguenti tipologie di locale:

- Aree comuni
- Guardaroba
- Sale d'attesa e aree relax
- Accettazione (reception)
- Cucina
- Sale conferenze
- Camere
- Archivi e locali tecnici

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- Scale
- Uffici
- Biblioteche

Specifiche più dettagliate inerenti anche aspetti oltre che di tipo funzionale anche di tipo estetico sono riportate nella parte di capitolato dedicato alla descrizione delle opere.

Tutti i corpi illuminanti che si intende utilizzare dovranno essere sottoposti preventivamente alla D.L. per approvazione.

2.7) RIFASATORI AUTOMATICI

Il rifasatore composto di un unico armadio, sarà dotato di:

- . regolatore tarabile, immune da fenomeni di pendolamento, operante con logica d'inserzione di tipo lineare;
- . di almeno sei gruppi di batterie di condensatori.

L'apparecchio in oggetto avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Tensione nominale: 415 Vac;
- Frequenza nominale: 50 Hz;
- Potenza nominale: Rif. Tav. E01 (valore di potenza ottenuto alla frequenza ed alla tensione nominale);
- Intervallo temperatura di lavoro -5 / +40°C;
- Carpenteria in lamiera d'acciaio, installazione per interno, grado di protezione meccanica esterno quadro: IP 30;
- Il rifasatore dovrà avere una tenuta al corto circuito di 25 kA per almeno un secondo;
- Dovrà essere dotato di sezionatore sottocarico;
- Ogni batteria di condensatori dovrà essere controllata da un contattore dimensionato in modo ottimale per offrire un'elevata affidabilità e la limitazione dei picchi di corrente determinati dall'inserzione delle batterie capacitive;
- I condensatori dovranno essere dotati di dispositivo antiscoppio e resistenza di scarica e la loro conformità alle norme dovrà essere attestata dalle opportune omologazioni. Dovranno inoltre avere le seguenti caratteristiche di base:
 - max. tensione permanente (senza carico armonico): 460Vac
 - tolleranza sulla capacità: -5% / +10%
 - perdite per dissipazione: 0,4 W/kvar
 - massima distorsione armonica in corrente ammessa sui condensatori THD (i)= 35%
 - categoria temperatura: -25 / D (normativa CEI EN 60831-1);
- Tempi di inserzione / disinserzione batterie di condensatori: regolabili;
- Normative di riferimento Condensatori: CEI EN 60831-1/2, IEC 831-1/2;
- Apparecchiature: CEI EN 60439-1, IEC 439-1;

2.8) Gruppi di continuità

Le presenti prescrizioni sono riferite ad UPS di tipo statico.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Per i gruppi rotanti si deve fare riferimento a tutti i dati generali del progetto e alle caratteristiche di ingresso/uscita della macchine.

Le macchine, le protezioni ed in genere tutti i componenti devono rispettare le norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), e IEC (International Electrotechnical Commission) applicabili.

- I gruppi di continuità devono risultare costituiti dai seguenti componenti principali racchiusi entro un involucro prefabbricato in lamiera di acciaio verniciata, rispondente per quanto possibile alle prescrizioni stabilite per i quadri di bassa tensione:
 - unità raddrizzatore/carica-batterie
- unità inverter
- by-pass manuale
- commutatore statico.

2.8.1) Batterie di alimentazione

Le batterie sono previste per essere accoppiate agli UPS con la funzione di assicurare, attraverso l'inverter, l'alimentazione delle utenze per l'autonomia richiesta durante le microinterruzioni o quanto la tensione di rete viene a mancare o subisce variazioni fuori dalle tolleranze ammesse.

In fase di offerta deve chiaramente essere indicato il tipo di batteria proposta:

- a piastre
- tubolare sottile
- tubolare corazzato.

2.8.2) Modalità di posa

L'Appaltatore deve verificare la selettività totale del sistema, tra le protezioni interne all'UPS e quelle previste a monte e a valle, nelle due condizioni di funzionamento fondamentali:

con commutatore statico o by pass manuale inseriti, avendo nel punto di consegna la corrente di corto circuito massima prevista

con commutatore statico e by pass manuale non inseriti, tenuto conto che la corrente di corto circuito è quella in uscita dall'UPS.

Le protezioni di massima corrente dell'UPS devono essere dimensionate affinché tutte le parti metalliche accessibili, normalmente non in tensione, siano protette contro le tensioni di contatto, secondo quanto previsto dalle Norme CEI (calcolo delle impedenze Z_s dei circuiti di guasto).

2.8.3) Batterie di alimentazione

Le batterie ermetiche al piombo possono essere installate anche nel medesimo locale dell'UPS entro armadi.

Le caratteristiche degli armadi devono rispondere, per quanto possibile, alle prescrizioni stabilite per i quadri di bassa tensione.

2.8.4) Caratteristiche di base UPS

Le caratteristiche di ingresso sono le seguenti:

- alimentazione trifase da sistema TT con neutro e conduttore di protezione separati, con le seguenti tolleranze:
- tensione di alimentazione $400\text{ V} \pm 10\%$

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- frequenza 50 Hz \pm 5%
- fattore di potenza nel punto di consegna dell'energia, prevedendo un rifasamento automatico a gradini derivato dalle sbarre del quadro generale 0,9

Le caratteristiche di uscita solo le seguenti (valori massimi se non diversamente specificato):

- rapporto fra le correnti della fase più carica e quella meno carica: 1,2:1
- tensione di uscita 400 V (230) V
- stabilità statica della tensione in uscita deve essere del \pm 1% per ogni valore del carico da 0 a 100%
- variazione massima ammessa per la tensione ai morsetti di uscita in regime dinamico: \pm 5% per qualsiasi variazione di carico da 25% a 100% e viceversa
- fattore di potenza minimo di uscita $\cos\phi = 0,8$
- PLT (Power Line Transient); brevissime fluttuazioni della tensione in ingresso entro non più di 0,5 secondi: limite + 15%; 18%.
- i limiti precedenti non devono essere superati durante la commutazione da funzionamento con batterie a funzionamento normale e viceversa
- stabilità della frequenza di uscita:
 - con sincronismo rete \pm 1%
 - con oscillatore proprio \pm 0,001%
- asimmetria fra le tre tensioni concatenate: \pm 3% della media aritmetica delle tre tensioni in condizioni di carico equilibrato e con carico squilibrato con rapporto tra le correnti 1:1,3
- angolo di sfasamento fra le fasi \pm 3%
- limite ammesso per la distorsione armonica inferiore al 5% del valore RMS della frequenza fondamentale, con carico al 100% non distorcente. È calcolato secondo la relazione:
$$\% H2-30 = \frac{\sqrt{H22+H32\dots+H302}}{H1} \times 100$$
- angolo di spostamento tra le fasi: limite di $\pm 3^\circ$ di 120° in qualunque condizione di carico, equilibrato o squilibrato sempre nel rapporto tra le correnti 1:1,2
- limite di sovraccarico: il sistema deve sopportare sovraccarichi fino al 25% per almeno 30 secondi, immediatamente dopo una condizione di carico continuo nominale. Questo senza oltrepassare i limiti di sicurezza del sistema.

I gruppi devono essere dotati di protezioni interne, che li rendano indipendenti dalle protezioni previste esternamente a monte e a valle di essi.

Si richiede inoltre:

- che venga fornita la curva variazione della potenza erogabile dal sistema in kW ed in kVA, in funzione del $\cos\phi$ del carico da 0,6 capacitivo a 0,6 induttivo.
- Devono essere segnalati eventuali problemi per le macchine in caso di carico induttivo con $\cos\phi$ inferiore a 0,8 e con carico leggermente capacitivo
- una segnalazione di allarme sullo stato delle batterie a tre diversi gradini di scarica

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- ❑ distorsione armonica di corrente assorbita in ingresso inferiore al 15%
- ❑ che i raddrizzatori carica batterie siano progettati in modo da limitare la distorsione di tensione in ingresso ad un valore inferiore al 7%
- ❑ che l'Appaltatore indichi per ogni unità la potenza e la corrente in ingresso all'UPS nelle seguenti condizioni:
 - ❑ con batterie in carica in tampone
 - ❑ con batterie in carica rapida
 - ❑ in fase di ritorno rete con batterie in fine scarica ed uscita alla potenza nominale.
- ❑ che il tempo di ricarica delle batterie non sia superiore alle 10 ore, partendo da batterie in fine scarica
- ❑ che in caso di guasto di una parte dell'UPS (raddrizzatore, by pass, inverter, ecc.) questo non pregiudichi il funzionamento delle altre parti del sistema
- ❑ che il livello di pressione sonora non oltrepassi il valore di 85 dBA, misurati a 1,6 metri da qualunque lato dell'UPS ed a 1,5 m sopra il livello del pavimento
- ❑ che risultino minimizzati gli effetti dell'interferenza radio con schermature, messa a terra ed altri accorgimenti
- ❑ una elevata affidabilità e facilità di manutenzione.

Devono essere forniti per l'intero UPS, compreso il by pass automatico, i seguenti valori, calcolati secondo metodi normalizzati:

- ❑ MTBF, tempo medio tra i guasti
- ❑ MTTR, tempo medio richiesto per la manutenzione con personale di manutenzione sul posto (deve comunque essere inferiore ad un'ora)
- ❑ il tempo medio di intervento del servizio di manutenzione su chiamata.

2.8.5) Caratteristiche di base batterie di alimentazione

Per le batterie stazionarie al piombo a vaso aperto le caratteristiche principali devono essere:

- ❑ minimo consumo di elettrolito
- ❑ minimo assorbimento di corrente in carica di conservazione
- ❑ perdita di carica a riposo inferiore al 30% annuo
- ❑ temperatura ambiente di funzionamento fino a +5°C
- ❑ minima manutenzione
- ❑ recipiente e coperchi in materiale plastico trasparente, resistente a temperatura da 25°C a +90°C, in materiale atossico
- ❑ tappi filtranti
- ❑ scaffali e bancali in profilati di acciaio saldati e plastificati.

Le batterie ermetiche devono essere del tipo senza manutenzione, sigillate in fabbrica, regolate da valvola con pressostato. Non devono presentare fenomeni di emissione gassosa durante la carica. Devono essere a tenuta di liquido, senza perdite e senza necessità di aggiungere acqua o elettrolito.

Altre caratteristiche di tale tipo di batterie:

- ❑ contenitore a coperchio in materiale plastico antifiama

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- separatori in matrice di vetro
- valvola di sicurezza risigillante
- tensione di tampone 2,25÷2,28 V/cella a 23°C
- autoscarica: 1% al mese.

2.8.6) Predisposizioni per controllo e gestione centralizzati

Per favorire la possibile installazione di un sistema centralizzato per la gestione ed il controllo degli impianti elettrici e speciali, devono essere sempre riportati alle morsettiere delle diverse apparecchiature e/o quadri elettrici, contatti di scambio senza tensione e dispositivi per segnalazione, comando e allarme.

2.9) CABINA DI TRASFORMAZIONE

Cabine di MT e/o di trasformazione MT/BT

2.9.1) Caratteristiche dei materiali

Materiali per maglia equipotenziale di cabina

La maglia equipotenziale sotto pavimento deve essere realizzata in corda o piatto di rame nudo o in piatto o corda di acciaio zincato. In alternativa possono essere usate le maglie elettrosaldate sottopavimento, se previste dall'appaltatore delle opere civili e se indicato negli altri elaborati di progetto.

Collettore di terra

Il collettore di terra deve essere in piatto di rame o di acciaio zincato, installato a parete, come indicato negli altri elaborati di progetto.

2.9.2) Posa in opera

Maglia equipotenziale di cabina

Sotto il pavimento dei locali di cabina, ad una profondità di 10-15 cm, deve essere installata una maglia equipotenziale di sezione adeguata, con lato di 1 m, collegata in almeno 4 punti al dispersore di terra, in modo da rendere equipotenziale il piano di calpestio.

Tale maglia può essere realizzata anche con rete elettrosaldata in tondino di ferro diam. 8 mm, maglia 20 cm di lato.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

9.1.1.1. collettore di terra

All'interno della cabina di trasformazione va installato un collettore principale di terra in piatto in rame da 50x5 mm al quale devono essere collegati:

- ❑ le sbarre di terra dei quadri MT e BT
- ❑ il centro stella dei trasformatori
- ❑ l'anello perimetrale di terra, installato a circa 50 cm da pavimento realizzato con piatto in rame distanziato opportunamente da parete e con opportune identificazioni (simboli e colorazioni)
- ❑ il dispersore di terra.
- ❑ Il collettore deve risultare in posizione di facile accessibilità, con siglatura per ogni partenza.

Le masse e le masse estranee all'interno del locale cabina vanno collegate all'anello perimetrale.

Accessori

Devono essere forniti tutti gli accessori d'uso nelle cabine MT/BT ed in particolare: tappeto isolante largo 90 cm, isolato per la tensione di esercizio di 24 kV (50 kV di prova), posizionato a pavimento sul fronte degli scomparti di media tensione per tutta la loro lunghezza

- ❑ vetrinetta con schema elettrico della cabina, da installare a parete
- ❑ n. 2 estintori a CO2 da 5 kg, fissati a parete in posizione opportuna
- ❑ n.1 lampada portatile di emergenza con batterie sempre in carica
- ❑ n.1 fioretto di salvataggio
- ❑ n.1 paio di guanti isolanti per tensione di esercizio 24 kV, in custodia a parete.

9.1.1.2. Targhe

Devono essere fornite e installate almeno le seguenti targhe:

- ❑ indicazione della tensione di cabina, lato Media Tensione, sulla porta di ingresso di cabina e su ogni scomparto di Media Tensione
- ❑ segnale di pericolo sulla porta di accesso della cabina
- ❑ cartello per indicare il divieto di usare acqua per spegnimento incendi, sulla porta di accesso della cabina
- ❑ cartelli con indicazione delle principali operazioni di pronto soccorso, da installare a parete
- ❑ cartello ammonitore di lavori in corso, da fornire sciolto.

9.1.2. Prescrizioni generali

9.1.2.1. Norme di riferimento

La progettazione, la costruzione e le verifiche delle cabine devono essere conformi alle prescrizioni delle norme CEI applicabili, con particolare riferimento alle seguenti:

Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata 11-1
Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente 11-35

9.1.2.2. Ventilazione

Per evitare sovratemperature in cabina, è stato realizzato un sistema di bocche di lupo per la ventilazione naturale della stessa. Nel caso di installazione futura del 3° trasformatore dovrà essere installato un estrattore avente portata adeguata alla cubatura dei locali, completo di interruttore salvamotore e di termostato ambiente per il suo azionamento.

9.1.2.3. Pulsanti di emergenza

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

All'esterno della cabina deve essere installato un pulsante di emergenza, in cassetta con vetro a rompere, per il comando di apertura dell'interruttore generale di MT posto immediatamente a valle del punto di consegna dell'Ente distributore, nonché l'inibizione di tutti gli apparecchi di produzione ausiliaria dell'energia elettrica.

Quadro di media tensione

9.1.3. Caratteristiche dei materiali

9.1.3.1. Normative

L'apparecchiatura dovrà essere conforme alle direttive date dall'ultima edizione delle seguenti norme:

- CEI 17-21 (IEC 60694) clausole generali per apparecchiature di AT.
- CEI 17-6 (IEC 60298) apparecchiatura con involucro metallico per corrente alternata AT
- CEI 17-1 (IEC 60056) interruttore a corrente alternata AT.
- CEI 17-4 (IEC 60129) sezionatori a corrente alternata e sezionatori di terra.
- CEI 38-1 (IEC 60044) trasformatori di corrente.
- CEI 38-2 (IEC 60186) trasformatori di tensione.
- IEC 60801 Protezione e controllo.

9.1.4. Caratteristiche tecniche

L'apparecchiatura sarà progettata e testata per i seguenti valori elettrici:

- Tensione nominale: 24 kV
- Tensione di prova a frequenza industriale: 50 kV
- Tensione di prova a impulso: 125 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Corrente nominale di sbarra: 1250 A
- Corrente ammissibile di breve durata: 25 kA – 1 s
- Corrente di cresta: 63 kA
- Grado di protezione involucro esterno: IP30
- Tenuta all'arco interno: 25 kA – 1 s
- Temperatura di riferimento: -5/+40 °C
- Altitudine: <= 1000 m
- Colore esterno del quadro: da definire
- Tensione ausiliaria: 48 Vcc / 230 Vac da definire

2.9.3) Caratteristiche generali

I quadri dovranno essere conformi ai requisiti relativi alle apparecchiature di media tensione per interno con involucro metallico, di tipo blindato a tenuta d'arco interno, isolate in SF6, secondo la definizione della norma CEI 17-6, sezione 3, edizione 1990-12.

Le caratteristiche ambientali del luogo di installazione saranno le seguenti:

- Temperatura ambientale:
 - Minima: -15°C
 - Massima: +40°C.
- Umidità:
 - A+20°C: minore di 90%
 - A +40°C: minore di 50%.

Il quadro sarà di tipo modulare ed ampliabile in sito.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Comprenderà unità funzionali in accordo a quanto definito dalla norma CEI 17-6, sezione 3.104 : " parte di un'apparecchiatura con involucro metallico comprendente tutti i materiali dei circuiti principali e dei circuiti ausiliari che concorrono all'esecuzione di una sola funzione". Un'unità funzionale sarà, ad esempio, un'unità di arrivo trasformatore, un'unità di partenza motore, ecc. Le unità funzionali, prefabbricate, verranno assemblate sul posto d'impiego.

I quadri dovranno essere montati in modo che non sia necessario accedere alla parte posteriore, né per la loro installazione, né per il loro impiego, dal momento che dovrebbero essere installati ad una distanza inferiore o uguale a 10 cm dal muro.

I circuiti di potenza delle unità funzionali saranno collegati tra loro con un sistema di barre scelto per poter sopportare il trasferimento della massima corrente nominale che può percorrere il quadro.

I circuiti di terra delle unità funzionali saranno collegati tra loro da un collettore principale in rame, la cui sezione dovrà consentire il passaggio della corrente di cortocircuito nominale.

Il progetto del quadro sarà tale da rendere possibile qualsiasi operazione di ispezione, manutenzione o riparazione in una cella interruttore fuori tensione con apparecchiatura messa a terra, mentre la cella sbarre è in tensione.

La perdita di gas non eccederà l'1% annuo calcolato sul peso totale del gas stesso.

2.9.4) Unità funzionali

Ogni unità funzionale comprenderà tutti i componenti necessari ad assicurare la funzione d'uso ad essa attribuita.

Ogni unità funzionale sarà costituita da:

- uno scomparto di tipo blindato,
- un interruttore sigillato a vita, che utilizza il gas SF6 quale mezzo di interruzione
- un sistema di protezione e controllo digitale.

Ogni unità funzionale sarà identificata per mezzo di una targhetta che indicherà chiaramente la sua funzione e le caratteristiche elettriche.

Saranno disponibili le seguenti unità funzionali:

- Arrivo linea anello MT
- Partenza trasformatore
- Misura sbarre
- Risalita sbarre con congiuntore quadro
- Misura sbarre
- Partenza trasformatore
- Arrivo linea anello MT

9.1.5. Le unità

Il termine "unità" indica l'insieme degli elementi delle unità funzionali diversi dall'apparecchiatura e dal sistema di protezione e controllo, ovvero:

- L'involucro metallico.
- I diaframmi di separazione fra le celle
- Il circuito di potenza.
- Il circuito di terra.

9.1.5.1. Dimensioni

Le dimensioni delle unità non potranno superare i seguenti valori:

- Altezza: 2400 mm
- Profondità: 1200 mm

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- Larghezza:
- 500 mm per unità arrivo/partenza fino a 1250A
- 1000 mm per l'unità funzionale congiuntore con risalita fino a 1250A

9.1.6. Architettura e involucri

Le unità saranno di tipo "apparecchiatura con involucro metallico" secondo la definizione della norma CEI 17-6 sezione 3. L'involucro esterno sarà quindi in metallo e messo a terra.

Ogni unità sarà costruita su un telaio autoportante in lamiera piegata.

I componenti primari dell'involucro isolato in gas SF6 saranno in acciaio inossidabile amagnetico con uno spessore minimo di 3 mm.

Tutte le altre lamiere saranno in acciaio zincato con uno spessore minimo di 1,5 mm.

Saranno quindi protette naturalmente contro la corrosione senza alcun trattamento supplementare.

Le lamiere che costituiscono le parti visibili del quadro saranno in acciaio elettrozincato e verniciate su entrambe le facce.

La vernice sarà di colore da concordare.

9.1.7. Grado di protezione

Le unità funzionali dovranno avere, in coerenza con la norma CEI 17-6, i seguenti gradi di protezione:

- Involucro esterno : IP 3X
- Involucri con SF6 : IP 65

9.1.8. Tenuta all'arco interno

I quadri dovranno assicurare la protezione contro l'arco interno verificata secondo i sei criteri stabiliti dalla norma CEI 17-6, allegato AA, accessibilità classe A.

Ogni scomparto dovrà essere provvisto di dispositivi di evacuazione della sovrappressione al fine di limitare la pressione interna delle celle ad un livello di sicurezza in caso si verifichino guasti interni. Tali dispositivi saranno disposti in modo che l'evacuazione della sovrappressione confluisca direttamente al di sopra dell'unità, lontano dal personale in corso di ordinaria attività.

Le prove per ogni cella dovranno essere state effettuate con la porta della cella di BT aperta.

2.9.5) Dispositivi di tenuta al gas SF6

Gli involucri del quadro saranno equipaggiati di dispositivi di tenuta in corrispondenza delle compartimentazioni e all'ingresso degli alberi di trasmissione nelle celle.

2.9.6) Isolamento

Gas esafluoruro di zolfo (SF6) e isolatori in resina epossidica dovranno essere utilizzati per isolare il circuito di potenza dagli involucri metallici connessi a terra

La pressione relativa del gas SF6 sarà minore o uguale a 0.15 bar.

Il gas SF6 utilizzato per l'isolamento e come mezzo di interruzione sarà in accordo alla norma IEC 480.

Gli isolatori portanti saranno di tipo non igroscopico, resistenti alla traccia, in resina epossidica e liberi da ogni difetto e contaminazione.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

2.9.7) Monitoraggio del gas

Ogni cella a tenuta di gas SF6 sarà provvisto di un pressostato compensato in temperatura in grado di monitorare costantemente la densità del gas.

2.9.8) Celle

Le unità saranno composte da quattro celle elettricamente indipendenti, secondo la definizione dell'apparecchiatura di tipo blindato della norma CEI 17-6, sezione 3.

Tutte le celle saranno accessibili dal fronte o dall'alto dello scomparto.

L'unità sarà divisa in. Tali segregazioni saranno progettate e costruite in modo tale da garantire che una singola cella possa essere depressurizzata per ispezione, manutenzione o riparazione, mentre le celle adiacenti rimangono alla pressione nominale.

Allumina attiva per assorbire umidità e materiale decomposto dovrà essere prevista in ogni cella.

Il gas SF6 all'interno della cella interruttore sarà segregato dalla cella sbarre e lo stato del gas sarà monitorato da pressostati separati.

Le celle costituenti le unità saranno le seguenti:

2.9.9) Cella sbarre

La cella sbarre sarà situata nella parte superiore dell'unità e dovrà contenere:

- sbarre principali
- sezionatore a 2 posizioni
- derivazioni secondarie

La cella sbarre sarà accessibile dall'alto dello scomparto, rimuovendo i bulloni dalla relativa piastra.

Le sbarre principali collegheranno le unità funzionali contigue senza usare partizioni intermedie allo scopo di avere un condotto sbarre continuo.

9.1.8.1. Cella interruttore

Sarà situata nella parte centrale dello scomparto, connessa alla cella sbarre per mezzo di un isolatore passante.

Dovrà contenere:

- interruttore rimovibile
- sbarre di connessione
- sezionatore di terra con potere di chiusura per la messa a terra dei cavi MT
- passanti di collegamento dei cavi MT

L'interruttore dovrà essere connesso al circuito principale per mezzo di contatti striscianti al fine di consentirne la sostituzione in tempi brevi.

9.1.8.2. Cella bassa tensione

Dovrà essere installata nella parte superiore dell'unità, sul lato frontale, integrandosi nel volume generale dell'unità stessa.

Sarà accessibile, con cavi e sbarre sotto tensione, attraverso una porta eventualmente bloccabile con serratura a chiave.

9.1.8.3. Cella inferiore

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

In accordo alle unità funzionali, la cella conterrà le connessioni dei cavi MT, i trasformatori di corrente e di misura.

Sarà accessibile dal fronte dello scomparto sbullonando un pannello metallico.

9.1.9. Circuito di potenza

Il circuito di potenza è l'insieme dei componenti che, all'interno di una unità, concorrono al passaggio della corrente .

Tali componenti sono:

- Sbarre.
- Derivazioni.
- Sezionatore a 2 posizioni.
- Interruttore.
- Passanti di connessione cavi MT.

Il mezzo di isolamento del circuito di potenza sarà il gas SF6.

9.1.10. Sbarre

Un sistema di sbarre in rame assicurerà la circolazione della corrente nel quadro: le sbarre saranno piatte e parallele.

Il fissaggio tra loro e al circuito di potenza dello scomparto avverrà in sito per mezzo di bulloni.

9.1.11. Sezionatore di linea

Il sezionatore di linea, con due posizioni APERTO/CHIUSO, sarà situato tra le sbarre principali e l'interruttore.

Il sezionatore dovrà essere interbloccato meccanicamente con l'interruttore al fine di prevenire errate manovre. Non sarà possibile che il sezionatore apra o chiuda inavvertitamente a causa di forze esterne che possano esercitarsi durante il servizio, incluso quelle dovute ad un corto circuito.

Il sezionatore sarà provvisto di comando meccanico per la manovra manuale . La posizione del sezionatore sarà indicata sul fronte del pannello attraverso dispositivi ad esso meccanicamente collegati. In caso di asportazione dell'interruttore, sarà possibile per mezzo di una opportuna procedura di manutenzione straordinaria, portare il sezionatore di linea in posizione di chiuso a terra in modo da consentire la messa in sicurezza delle derivazioni a monte dell'interruttore. Le unità misura di tensione di sbarra saranno equipaggiate con sezionatore di linea a tre posizioni aperto/chiuso/a terra.

Le unità congiuntore e misura di tensione di sbarra saranno equipaggiate con sezionatore di linea a tre posizioni aperto/chiuso/a terra.

2.9.10) Derivazioni

Le derivazioni sono le parti del circuito di potenza che collegano i componenti principali tra di loro (sbarre/apparecchio/trasformatori di corrente, ecc.)

Dovranno essere realizzate in rame e dimensionate per la corrente nominale dell'unità.

2.9.11) Passanti di connessione cavi MT

I passanti di connessione dei cavi MT saranno situati nella parte inferiore dello scomparto.

Sarà possibile connettere fino a due cavi per fase di tipo XLPE con una sezione fino a 630 mm².

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

I cavi saranno connessi per mezzo di un attacco a cono esterno in accordo alle norme EN50181.

2.9.12) Circuito di terra

Il circuito di terra di un'unità funzionale è l'insieme dei componenti che realizzano la messa a terra dell'unità. Questi componenti includono:

- ❑ Il collettore principale di messa a terra
- ❑ I collettori secondari
- ❑ Il sezionatore di terra

2.9.13) Collettore primario di messa a terra

Sarà realizzato in rame e dovrà verificare la tenuta alla corrente di cortocircuito conformemente alla norma CEI 17-6.

I collettori di tutte le unità funzionali saranno collegati tra loro e quindi al collettore generale di messa a terra dell'impianto. La sbarra di terra sarà installata nella cella inferiore.

2.9.14) Collettori secondari

Tutte le parti metalliche di ogni unità funzionale saranno collegate al collettore di terra principale sia mediante continuità delle masse metalliche, sia con collettori secondari in rame. In nessun caso si potranno avere parti metalliche a potenziale indefinito.

2.9.15) Sezionatore di terra

La messa a terra dei cavi MT sarà effettuata mediante un sezionatore di terra.

Il sezionatore di terra dovrà disporre di pieno potere di chiusura (2,5 volte la corrente termica di cortocircuito per il quale è calibrata l'unità), conformemente alla norma CEI 17-4.

Un dispositivo di interblocco meccanico consentirà la manovra del sezionatore di terra solo nel caso in cui il sezionatore di linea sia in aperto.

Per garantire questa funzione non sarà consentita alcuna soluzione di blocco con serratura a chiave, lucchetti o blocco elettrico.

Il comando del sezionatore di terra dovrà essere a chiusura rapida, indipendente dall'operatore.

Un dispositivo nell'immediata prossimità del sezionatore informerà l'operatore della presenza di tensione sui cavi MT.

Tale dispositivo utilizzerà un segnalatore separato per ogni fase, alimentato da un isocondensatore collegato ad ogni passante di collegamento dei cavi MT.

Un sistema di blocco o chiusura a chiave consentirà di bloccare il sezionatore di terra in posizione aperto o chiuso.

La manovra dovrà poter essere impedita mediante l'apposizione di uno o più lucchetti.

2.9.16) Messa a terra sbarre principali

Il progetto dovrebbe permettere la messa a terra delle sbarre principali, con l'utilizzo dell'unità funzionale "congiuntore", attraverso la chiusura nella posizione di terra di un sezionatore a tre

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

posizioni, la chiusura dell'altro sezionatore e la chiusura dell'interruttore, oppure con l'ausilio di un'unità funzionale dedicata che permette la messa a terra di servizio delle sbarre principali attraverso un sezionatore di terra che dovrà disporre di pieno potere di chiusura per 1 secondo.

2.9.17) Interruttore

Al fine di garantire l'efficienza e l'affidabilità dell'intera apparecchiatura, l'interruttore dovrà obbligatoriamente essere realizzato dallo stesso costruttore del quadro o da aziende appartenenti allo stesso gruppo.

Non saranno accettate soluzioni con interruttori acquistati presso fornitori differenti.

L'interruttore sarà progettato in conformità alla norma CEI 17-1.

Sarà oggetto di rapporti di prove emessi da un laboratorio riconosciuto e accreditato da un organismo internazionale. Il mezzo di interruzione usato sarà il gas SF₆. In ogni caso l'interruttore ed il suo dispositivo di comando dovranno verificare come minimo le seguenti caratteristiche di durata:

- Numero di operazioni: 10 000.
- Numero di interruzione alla corrente nominale : 10 000.

L'interruttore dovrà essere dotato di un comando elettrico ad apertura e chiusura rapide, indipendenti dall'operatore, manovrabile con un meccanismo ad accumulo di energia.

Il comando sarà provvisto di:

- Pulsante di apertura e chiusura ,
- Indicatore meccanico di posizione "aperto-chiuso",
- dispositivo di armamento della molla di accumulo energia,
- Indicatore di molle "cariche-scariche",
- Sganciatori e contatti ausiliari.

Le parti contenenti gas SF₆ risponderanno alla definizione dei "sistemi a pressione sigillati" secondo la norma CEI 17-1-1987, allegato EE 1.2.3. Nessun rabbocco di gas dovrà essere previsto per tutta la durata di vita dell'interruttore (30 anni).

Non sarà consentito l'impiego di interruttori che richiedono una manutenzione dei contatti durante il periodo di durata.

La pressione relativa di riempimento del gas SF₆ non dovrà essere superiore a 2,5 bar.

L'apparecchio dovrà essere anche testato con SF₆ a pressione atmosferica ed in queste condizioni dovrà garantire:

- La tenuta alla tensione di servizio
- Potere di interruzione alla tensione nominale

L'apparecchio potrà essere dotato di un dispositivo di controllo della pressione del gas SF₆ a due soglie di intervento, che segnalerà un'eventuale perdita della pressione.

L'apparecchio sarà dotato di un dispositivo di evacuazione in caso di sovrappressione interna.

2.9.18) Sistema di Protezione e Controllo

Le unità funzionali dovranno essere dotate di complessi multifunzionali del tipo a microprocessore le cui caratteristiche sono indicate nella specifica.

2.9.19) Trasformatori di corrente

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

I trasformatori di corrente saranno trasformatori convenzionali in conformità alle norme internazionali.

Saranno realizzati in resina epossidica e identificati singolarmente mediante etichetta.

2.9.20) Trasformatori di tensione

I trasformatori di tensione saranno conformi alle norme internazionali, e dovranno avere lo stesso isolamento di tensione del quadro.

Saranno realizzati in resina epossidica, con schermo metallico e identificati singolarmente mediante etichetta.

2.9.21) Interfaccia comandi e segnalazioni elettriche

Ciascuna unità sarà equipaggiata di schema unifilare sinottico verniciato sul fronte che raccorderà tutte le segnalazioni meccaniche di posizione delle varie apparecchiature (int.re, sez.re di linea e di terra).

2.9.22) Contatti ausiliari

Gli apparecchi di manovra saranno dotato di contatti ausiliari di segnalazione precollegati su morsetti. Le morsettiere che ricevono i contatti ausiliari disponibili saranno situate nel compartimento connessioni ausiliarie situato sopra la cella bassa tensione.

I contatti ausiliari disponibili saranno relativi a:

- Interruttore
- Sezionatore di linea
- Sezionatore di terra

2.9.23) Ausiliari bassa tensione

Il sistema di protezione e di controllo sarà dotato di:

- Morsettiere di prova per iniezione di corrente o tensione al secondario dei trasformatori, installate sul lato frontale della cella bassa tensione:
- Interruttori automatici bassa tensione di protezione, situati nella cella bassa tensione. Le protezioni mediante fusibili non saranno consentite.
- Un commutatore "Local-Remot" in caso di integrazione in un sistema di telecomando.

Gli ausiliari bassa tensione dovranno rispondere alle norme CEI 17-6 sezione 5-4 e CEI 17-21, articolo 5, sezione 5.4.

La tensione di alimentazione degli ausiliari sarà 48Vcc, (230 Vac) 50 Hz, con una gamma di variazione ammissibile compresa tra - 15% e +10%.

I cavi bassa tensione con caratteristiche di auto-estinzione saranno del tipo N 07 VK.

Saranno siglati ad ogni estremità per facilitare le verifiche durante le operazioni di manutenzione.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Per i circuiti di corrente la sezione dei cavi sarà di 2,5 mm² e per gli altri tipi di circuiti di 1,5 mm².

2.9.24) Impiego

Per garantire un impiego semplice e sicuro dell'apparecchio devono essere rispettati i seguenti vincoli costruttivi.

9.1.12. Comandi

Tutti i comandi e tutti gli accessi dovranno essere dal lato anteriore delle unità funzionali. In particolare i collegamenti dei cavi dovranno poter essere realizzati dal lato frontale.

9.1.13. Guida all'impiego

Le istruzioni di manovra relative alle manovre meccaniche più abituali devono essere rappresentate chiaramente sul lato frontale di ogni unità funzionale:

- Apertura/chiusura dell'interruttore
- Apertura/chiusura del sezionatore linea
- Apertura/chiusura del sezionatore di terra

La descrizione sarà riportata su apposite targhe sotto forma di simboli di comprensione universale e codici colore.

Non saranno consentite guide all'impiego in forma di testo.

9.1.14. Dispositivi di sicurezza

Le unità funzionali dovranno avere una serie di sicurezze meccaniche intrinseche, tali da garantire la sicurezza totale nell'impiego dell'apparecchio:

- Impossibilità di manovrare il sezionatore di linea con l'interruttore nella posizione di chiuso
- Impossibilità di manovrare l'interruttore con uno dei sezionatori in una posizione intermedia
- Impossibilità di manovrare il sezionatore di terra con il sezionatore di linea in posizioni in chiuso.
- Impossibilità di manovrare il sezionatore di linea con il sezionatore di terra nella posizione di chiuso.

Non sarà consentito l'impiego di serrature a chiave o lucchetti per realizzare una qualsiasi delle sicurezze meccaniche sopra riportate.

9.1.15. Dispositivi di blocco

L'interruttore ed i sezionatori dovranno poter essere bloccati in una qualsiasi delle loro posizioni mediante serrature a chiave e/o lucchetti.

9.1.16. Installazione / Messa in servizio

L'apparecchio dovrà essere installato da personale specializzato.

Il fornitore dell'apparecchio dovrà essere in grado di assicurare, se necessario, tutte le prestazioni ed i servizi necessari, dalla formazione del personale fino all'installazione e alla messa in servizio completa sul posto.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

2.9.25) Trasporto

Ogni unità funzionale sarà posata ed avvitata su una plancia in legno.
Ogni singola unità sarà protetta contro la pioggia e la polvere da un involucro in polietilene all'interno del quale verranno inseriti sacchetti con sostanze igroscopiche.
Una struttura in legno dovrà garantire la protezione contro eventuali urti.

2.9.26) Movimentazione e stoccaggio

La base in legno sulla quale viene avvitata ogni unità funzionale deve consentire la movimentazione della stessa con carrello elevatore.
Per consentire il trasporto con imbragatura ogni unità funzionale sarà dotata di anelli di sollevamento.
L'apparecchio dovrà consentire uno stoccaggio per un periodo pari alle effettive esigenze, nelle seguenti condizioni:

- Luogo chiuso, normalmente aerato, con protezione dell'apparecchio da acqua, vento, sabbia o da qualsiasi tipo di inquinamento ambientale diretto.
- Umidità conforme a quella indicata per le condizioni normali d'impiego.

2.9.27) Installazione

L'apparecchiatura sarà installata in locali riservati agli impianti elettrici, disposto su guide in acciaio, in uno spazio apposito che permetta il passaggio dei cavi.

Le dimensioni di rispetto da lasciare attorno al quadro sono le seguenti:

- Lateralmente: 500 mm.
- Dietro al quadro: 100 mm.
- Non saranno consentite soluzioni che richiedano un accesso dal lato posteriore del quadro.
- Davanti al quadro: 1800 mm, per facilitare l'eventuale estrazione di un'unità funzionale.

2.9.28) Conessioni

Conessioni cavi

L'arrivo dei cavi viene realizzato nella parte inferiore di ogni unità funzionale.

Le basi saranno preforate ed i fori otturati con coni in plastica sfondabili.

Il collegamento dei cavi verrà effettuato solo dal lato anteriore. Le terminazioni dei cavi saranno del tipo sconnettibile a cono esterno in accordo alla norma EN 50161.

I cavi saranno fissati e serrati all'interno delle celle con staffe di fissaggio. Effettuato il collegamento dei cavi la base di ogni unità funzionale verrà chiusa da un pannello amagnetico.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Connessioni sbarre

Il collegamento delle sbarre verrà realizzato dalla parte superiore di ogni unità funzionale. Le sbarre dovranno essere imbullonate tra loro e sulle estremità delle derivazioni.

Connessione del collettore di terra

Il collettore principale del quadro dovrà essere imbullonato sul collettore di ogni singola unità funzionale.

Connessione dei circuiti di bassa tensione

I circuiti bassa tensione di ogni singola unità funzionale saranno precablati di base. Sul luogo d'impiego dovranno essere collegati solo i cavi B.T. di connessione tra celle e le connessioni provenienti dall'esterno del quadro.

L'arrivo dei cavi esterni verrà realizzato indifferentemente dalla parte superiore di ogni unità funzionale o dalla parte inferiore ad una qualunque delle estremità del quadro.

Le estremità dei cavi B.T. saranno collegate su morsettiere situate sopra la cella bassa tensione, protette da un involucro metallico e saranno accessibili asportando il coperchio superiore che le racchiude.

I cavi di collegamento tra celle saranno forniti dal produttore. Saranno identificati con codici conformi alle indicazioni riportate sugli schemi di cablaggio che il fornitore si impegna ad allegare all'apparecchio.

Per facilitare le operazioni di controllo e manutenzione il collegamento dell'unità di protezione e di controllo, effettuato in fabbrica dal fornitore, sarà di tipo "presa estraibile".

2.9.29) Messa in servizio

La messa in servizio di un'unità funzionale deve essere semplice e rapida.

Tutti i documenti necessari alla realizzazione di questa operazione saranno messi a disposizione dal fornitore dell'apparecchio.

2.9.30) Regolazioni

Le uniche regolazioni necessarie alla messa in servizio di un'unità funzionale saranno la configurazione dei parametri delle protezioni e degli allarmi dell'unità di protezione e di controllo. Saranno realizzati mediante un'interfaccia di comunicazione in italiano o in inglese, semplice da utilizzare mediante applicazione di un modulo di comunicazione con "menu a scorrimento".

Sul luogo d'impiego non verrà realizzata alcuna programmazione.

2.9.31) Prove

Per ridurre i tempi di messa in servizio il prodotto proposto sarà progettato in modo tale che la messa in servizio di ogni unità funzionale non richieda di procedere alla prova singola di ogni funzione di protezione e di misura.

Le verifiche si ridurranno quindi:

- alla verifica delle parametrizzazioni mediante lettura diretta.
- alla verifica dei collegamenti ai trasformatori di corrente e di tensione mediante iniezione secondaria nelle morsettiere di prova in cella BT.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- alla misura della corrente e della tensione residua per le configurazioni che utilizzano questi valori.
- alla verifica del collegamento degli ingressi/uscite logici.
- al comando dell'apparecchio mediante pulsante.
- al test del collegamento filo pilota (se previsto).

Qualsiasi configurazione che richieda altre procedure di prova

2.9.32) Assistenza e manutenzione

L'apparecchiatura dovrà richiedere una manutenzione ridotta.

Non sarà accettato alcun intervento che preveda un accesso ai contatti di interruzione.

L'apparecchiatura non dovrà in alcun caso richiedere interventi di manutenzione programmata con intervalli inferiori a 1 anno;

2.9.33) Manutenzione scomparti

In condizioni normali d'impiego le celle non dovranno richiedere alcuna manutenzione.

2.9.34) Manutenzione interruttore

Gli interruttori saranno "a pressione sigillata" e non richiederanno quindi alcun intervento sui contatti d'interruzione e nessun rabbocco di gas SF6 sarà tollerato durante la vita del quadro, stabilita a 30 anni.

Ogni 2.000 manovre o ogni 5 anni si dovrà procedere alla verifica, pulizia e lubrificazione dei comandi meccanici.

2.9.35) Manutenzione del sistema di protezione e controllo

Il sistema di protezione e di controllo grazie alla sua concezione tecnologica digitale dovrà essere sufficientemente affidabile per non richiedere manutenzione programmata.

2.9.36) Manutenzione e diagnostica preventiva

Le unità funzionali dovranno essere dotate come minimo delle seguenti funzioni di diagnostica preventiva:

- Contamanovre meccanico
- Registrazione della somma delle correnti interrotte
- Controllo della pressione minima del gas SF6
- Supervisione del circuito di apertura
- Auto-sorveglianza dell'unità di protezione e di controllo

Queste informazioni dovranno poter essere trasmesse a distanza mediante sistema di telecontrollo.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

2.9.37) Prove

Prove di tipo

Il fornitore dell'apparecchiatura dovrà presentare i seguenti rapporti di Prova di Tipo

- Prova di tenuta dielettrica ad impulso.
- Prova di tenuta dielettrica alla frequenza industriale.
- Prova di riscaldamento.
- Prova di tenuta alla corrente di breve durata ammessa (sia sul circuito di potenza che su quello di terra).
- Prova di durata meccanica (interruttore e sezionatori).
- Verifica del grado di protezione.
- Verifica del potere di interruzione e di chiusura degli interruttori.
- Verifica del potere di stabilimento del sezionatore di terra
- Prova di tenuta all'arco interno

Le prove saranno effettuate in accordo alle corrispondenti norme CEI/IEC.

Prove individuali

Il fornitore dovrà presentare i seguenti certificati di prova individuali di routine:

- Prova di tenuta dielettrica alla frequenza industriale
- Prova di verifica delle scariche parziali sull'unità funzionale completa.
- Prova di tenuta dell'SF6.
- Prova di funzionamento meccanico.
- Prove funzionali degli ausiliari bassa tensione.
- Verifica della conformità con i disegni e gli schemi.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

DESCRIZIONE DELLE OPERE

2.10) QUADRI ELETTRICI

NOTA1: Prima della realizzazione o la modifica dei quadri elettrici dovrà essere sottoposto ad approvazione della Direzione Lavori lo schema esecutivo degli stessi.

2.10.1) Quadro elettrico Generale QEG:

Per i lavori in oggetto dovrà essere realizzato un quadro elettrico generale avente le seguenti caratteristiche (Rif. Tav. E01):

- Carpenteria:
 - del tipo con carpenteria metallica a pavimento come descritto nel 2.4.2).

All'interno di questo armadio prenderanno posto (Rif. Tav. E01):

- N° 1 interruttore generale di quadro con le seguenti caratteristiche:
 - Tensione di funzionamento: 400V;
 - Corrente nominale: 1000A;
 - Potere di interruzione: ≥ 150 kA;
 - $N_p = 4$;
- Le apparecchiature di regolazione, misura e controllo dei circuiti di illuminazione;
- N°1 dispositivo contro le sovratensioni;
- N° 1 strumenti di misura multifunzione in grado di misurare le principali grandezze elettriche di linea e di fase [V, I] e di conteggiare l'energia attiva e l'energia reattiva assorbite fornendo almeno per l'energia attiva anche un segnale ad impulsi; classe di precisione $\leq 2,5$;
- I necessari relè e contattori per il comando dei circuiti luce;
- I necessari interruttori modulari per alimentare le utenze e apparecchiature presenti nell'area servita dal quadro; le caratteristiche dettagliate di ciascuno di questi interruttori sono riportate nelle tavola E01.

Il quadro elettrico dovrà essere dotato di una targhetta identificativa riportante, gli estremi della ditta che ha proceduto alla sua realizzazione, le sue caratteristiche, il numero di riferimento assegnatogli ed il nome ed il codice del quadro che verranno indicati dalla D.L.; inoltre tutti gli

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

organi di manovra accessibili dovranno essere identificabili mediante una targhetta serigrafata con le indicazioni riportate nelle tavole di progetto.

Tutti i collegamenti verso e dal campo dovranno essere eseguiti attraverso opportune morsettiere installate sulla parte alta o sulla parte bassa del quadro stesso.

L'esatta ubicazione di tale quadro elettrico è desumibile dalle planimetrie Tav. E02.

2.10.2) Quadro elettrico di Piano QE-Pn:

Per i lavori in oggetto dovrà essere realizzato un quadro elettrico di piano avente le seguenti caratteristiche (Rif. Tav. E01):

- Carpenteria:
 - del tipo con carpenteria metallica a pavimento come descritto nel 2.4.2).

All'interno di questo armadio prenderanno posto (Rif. Tav. E01):

- N° 1 sezionatore generale di tipo modulare, aventi le seguenti caratteristiche:
 - Tensione di funzionamento: 400V;
 - Corrente nominale: 250A;
 - $N_p = 4$;
- Le apparecchiature di regolazione, misura e controllo dei circuiti di illuminazione;
- N°1 dispositivo contro le sovratensioni;
- N° 1 strumenti di misura multifunzione in grado di misurare le principali grandezze elettriche di linea e di fase [V, I] e di conteggiare l'energia attiva e l'energia reattiva assorbite fornendo almeno per l'energia attiva anche un segnale ad impulsi; classe di precisione $\leq 2,5$;
- I necessari relè e contattori per il comando dei circuiti luce;
- I necessari interruttori modulari per alimentare le utenze e apparecchiature presenti nell'area servita dal quadro; le caratteristiche dettagliate di ciascuno di questi interruttori sono riportate nelle tavola E01.

Il quadro elettrico dovrà essere dotato di una targhetta identificativa riportante, gli estremi della ditta che ha proceduto alla sua realizzazione, le sue caratteristiche, il numero di riferimento

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

assegnatogli ed il nome ed il codice del quadro che verranno indicati dalla D.L.; inoltre tutti gli organi di manovra accessibili dovranno essere identificabili mediante una targhetta serigrafata con le indicazioni riportate nelle tavole di progetto.

Tutti i collegamenti verso e dal campo dovranno essere eseguiti attraverso opportune morsettiere installate sulla parte alta o sulla parte bassa del quadro stesso.

L'esatta ubicazione di tale quadro elettrico è desumibile dalle planimetrie Tav. E02, E03, E04, E05, E06, E09.

2.10.3) Quadro elettrico di locale aree comuni:

Per i lavori in oggetto dovrà essere realizzato un quadro elettrico di locale nelle varie aree comuni avente le seguenti caratteristiche (Rif. Tav. E01):

- Carpenteria:
 - tipo a cassetta a parete in metallo come descritto nel 2.4.2).

All'interno di questo armadio prenderanno posto (Rif. Tav. E01):

- N° 1 sezionatore generale di tipo modulare, aventi le seguenti caratteristiche:
 - Tensione di funzionamento: 400V;
 - Corrente nominale: tra 32A;
 - Np = 4;
- Le apparecchiature di regolazione, misura e controllo dei circuiti di illuminazione;
- I necessari relè e contattori per il comando dei circuiti luce;
- I necessari interruttori modulari per alimentare le utenze e apparecchiature presenti nell'area servita dal quadro; le caratteristiche dettagliate di ciascuno di questi interruttori sono riportate nelle tavola E01.

Il quadro elettrico dovrà essere dotato di una targhetta identificativa riportante, gli estremi della ditta che ha proceduto alla sua realizzazione, le sue caratteristiche, il numero di riferimento assegnatogli ed il nome ed il codice del quadro che verranno indicati dalla D.L.; inoltre tutti gli organi di manovra accessibili dovranno essere identificabili mediante una targhetta serigrafata con le indicazioni riportate nelle tavole di progetto.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Tutti i collegamenti verso e dal campo dovranno essere eseguiti attraverso opportune morsettiere installate sulla parte alta o sulla parte bassa del quadro stesso.

L'esatta ubicazione di tale quadro elettrico è desumibile dalle planimetrie Tav. E02, E03, E04, E05, E06, E07, E08, E09.

2.10.4) Quadro elettrico di camera:

Per i lavori in oggetto dovrà essere realizzato un quadro elettrico di camera avente le seguenti caratteristiche (Rif. Tav. E01):

- Carpenteria:
 - tipo a cassetta a parete in metallo come descritto nel 2.4.2).

All'interno di questo armadio prenderanno posto (Rif. Tav. E01):

- N° 1 sezionatore generale di tipo modulare, aventi le seguenti caratteristiche:
 - Tensione di funzionamento: 230V;
 - Corrente nominale: tra 32A;
 - Np = 2;
- Le apparecchiature di regolazione, misura e controllo dei circuiti FM e di illuminazione;
- I necessari relè e contattori per il comando dei circuiti luce;
- I necessari interruttori modulari per alimentare le utenze e apparecchiature presenti nell'area servita dal quadro; le caratteristiche dettagliate di ciascuno di questi interruttori sono riportate nelle tavola E01.

Il quadro elettrico dovrà essere dotato di una targhetta identificativa riportante, gli estremi della ditta che ha proceduto alla sua realizzazione, le sue caratteristiche, il numero di riferimento assegnatogli ed il nome ed il codice del quadro che verranno indicati dalla D.L.; inoltre tutti gli organi di manovra accessibili dovranno essere identificabili mediante una targhetta serigrafata con le indicazioni riportate nelle tavole di progetto.

Tutti i collegamenti verso e dal campo dovranno essere eseguiti attraverso opportune morsettiere installate sulla parte alta o sulla parte bassa del quadro stesso.

L'esatta ubicazione di tale quadro elettrico è desumibile dalle planimetrie Tav. E04, E05, E06, E07.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

2.11) LINEE ELETTRICHE DI DISTRIBUZIONE

In questo paragrafo vengono descritte le principali linee elettriche che dovranno essere realizzate nell'ambito di questo lavoro:

1. La linea di media tensione a partire da punto di consegna esistente predisposto da Politecnico di Torino, nella cabina di trasformazione di C.so Ferrucci. La linea in cavo RG7H1OR 12/20 kV 3x(1x95)+1x95mmq(treccia cu).
2. Le linee di distribuzione principale, per l'alimentazione dei quadri di piano a partire dal QGBT. Saranno realizzate in cavo FG7(O)M1 ciascuna con formazione 4x(1x95)mmq + 95 mmq con isolamento N07V-K.
3. Le linee di distribuzione secondaria ai quadri di locale e di zona al piano in cavo FG7(O)M1 ciascuna con formazione 5x6mmq e 5x10 mmq.
4. Le linee di illuminazione esterna, cavo FG7(O)M1 ciascuna con formazione 5x6mmq e 5x10 mmq.
5. Le linee di collegamento delle apparecchiature di potenza e di regolazione degli impianti meccanici all'interno dei locali tecnici: cavi tipo FG7 di sezione 1.5 mm², 2.5mm², 4mm², 6mm² posati all'interno di tubi in PVC rigido e canalizzazione di tipo metallico.
6. Le linee di collegamento delle apparecchiature di potenza e di regolazione degli impianti meccanici in campo (distribuite all'interno dei locali e delle aree controllate nella struttura): cavi tipo FG7(O)M1 di sezione 1.5 mm², 2.5mm², 4mm², 6mm² posati all'interno di tubi in PVC rigido e canalizzazione di tipo metallico.
7. Il bus di collegamento tra tutte le apparecchiature di gestione, controllo e supervisione degli impianti elettrici e degli impianti meccanici.
8. Il bus di collegamento tra tutte le apparecchiature e i corpi illuminanti di sicurezza per la corretta gestione centralizzata.
9. La linea di alimentazione apparecchi illuminanti destinati alla illuminazione di sicurezza, in cavo FTG10(O)M1 e/o N07G9-K 1.5 mm², 2.5mm², 4mm², 6mm² ed esse dovranno essere attestate alla sezione del quadro elettrico che gestisce il gruppo UPS di sicurezza centralizzato. La linea verrà posata utilizzando le canalizzazioni e le tubazioni di nuova f.o.
10. Le linee elettriche di tutte le utenze all'interno dei locali i cui impianti elettrici verranno realizzati nel corso di questo intervento: cavi tipo N07G9-K di sezione 1.5 mm², 2.5mm², 4mm², 6mm² posati all'interno di tubi in PVC rigido e/o flessibile a vista e/o in incasso secondo quanto riportato sulle tavole di progetto.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

2.12) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione di nuova realizzazione dovrà assicurare in ciascun locale i livelli di illuminamento prescritto dalla norma UNI 10380, UNI 10380/A1 e EN 12464-1.

2.12.1) CORPI ILLUMINANTI

Gli impianti di illuminazione saranno realizzati utilizzando, in base ai locali le seguenti tipologie di corpi illuminanti:

- **Scale:** corpi illuminanti per lampade fluorescenti lineari da 39W, essi dovranno assicurare il livello di illuminazione prescritto dalla normativa, una buona uniformità e una buona qualità del flusso luminoso; a tale scopo i corpi illuminanti dovranno avere le seguenti caratteristiche di base:

- N° 2 lampade fluorescenti lineari da 39 W;
- Resa cromatica Ra: 80;
- temperatura delle lampada 4000 °K;
- installazione parete;
- tipo e colore da concordarsi con la D.L;
- Modello di riferimento: Arco del marchio Disano o equivalente.



- **Locali uffici, sale riunioni, biblioteche:** corpi illuminanti per lampade fluorescenti lineari da 35W, essi dovranno assicurare il livello di illuminazione prescritto dalla normativa, una buona uniformità e una buona qualità del flusso luminoso; a tale scopo i corpi illuminanti dovranno avere le seguenti caratteristiche di base:

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- N° 2 lampade fluorescenti lineari da 35 W;
- Resa cromatica Ra: 80;
- temperatura delle lampada 4000 °K;
- installazione a plafone o a sospensione;
- tipo e colore da concordarsi con la D.L;
- Modello di riferimento: Giano del marchio Disano o equivalente.
-



Per le sale riunioni e sale conferenze, le lampade devono essere di tipo dimmerabile.

• **Parti comuni interne:** corpi illuminanti per lampade fluorescenti tubolari, essi dovranno assicurare il livello di illuminazione prescritto dalla normativa, una buona uniformità e una buona qualità del flusso luminoso; a tale scopo i corpi illuminanti dovranno avere le seguenti caratteristiche di base:

- N° 2 lampade fluorescenti tubolari da 18W;
- Resa cromatica Ra: 80;
- temperatura delle lampada 4000 °K;

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- installazione ad incasso;
- tipo e colore da concordarsi con la D.L;
- Modello di riferimento: I320 del marchio 3FFilippi o equivalente.



• **Camere e aree relax accoglienza:** corpi illuminanti per lampade fluorescenti compatte 4x26W TC-L, essi dovranno assicurare il livello di illuminazione prescritto dalla normativa, una buona uniformità e una buona qualità del flusso luminoso; a tale scopo i corpi illuminanti dovranno avere le seguenti caratteristiche di base:

- N° 4 lampade fluorescenti compatte da 26W;
- Resa cromatica Ra: 80;
- temperatura delle lampada 4000 °K;
- installazione a plafone;
- tipo e colore da concordarsi con la D.L;
- Modello di riferimento: Petra opale 620 del marchio 3FFilippi o equivalente;



REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

• **Servizi igienici camere e ingressi camere:** corpi illuminanti per di sorgenti luminose compatte da 26W, essi dovranno assicurare il livello di illuminazione prescritto dalla normativa, una buona uniformità e una buona qualità del flusso luminoso; a tale scopo i corpi illuminanti dovranno avere le seguenti caratteristiche di base:

- N° 2 lampade fluorescenti compatte da 26W;
- Resa cromatica Ra: 80;
- temperatura delle lampada 4000 °K;
- installazione a sospensione / incasso;
- tipo e colore da concordarsi con la D.L;
- Modello di riferimento: Dodeca del marchio 3FFilippi o equivalente;



• **Locali tecnici, depositi, archivi, magazzini, spogliatoi e depositi:** corpi illuminanti per lampade fluorescenti tubolari, essi dovranno assicurare il livello di illuminazione prescritto dalla normativa, una buona uniformità e una buona qualità del flusso luminoso; a tale scopo i corpi illuminanti dovranno avere le seguenti caratteristiche di base:

- N° 2 tubi fluorescenti lineari da 36W (oppure N° 1 tubi fluorescenti lineari da 18W – rif. Tavole di progetto);
- Resa cromatica Ra: 80;
- Coppa e corpo in policarbonato;
- temperatura delle lampada 4000 °K;
- reattore elettromagnetico;
- installazione a plafone;

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- tipo e colore da concordarsi con la D.L;
- Modello di riferimento: 3F linda del marchio 3FFilippi o equivalente.



2.12.2) Dispositivi di comando per l'impianto di illuminazione

Gli impianti di illuminazione per le parti comuni saranno comandati da sistema di supervisione centralizzato ed in alcuni locali secondo quanto riportato sulle tavole di progetto il controllo dovrà essere gestito con l'informazione relativa alla presenza dell'utenza nel locale.

Per altre tipologie d'impianto è invece previsto il comando dei corpi illuminanti attraverso interruttori funzionali o pulsanti assistiti da relè o deviatori, posti in prossimità degli accessi. Nelle sale riunioni e conferenze è previsto che i circuiti di illuminazione siano dimmerabili.

E' previsto che nelle vie comuni sia attivo un circuito di illuminazione notturna.

2.12.3) Illuminazione campi sportivi in copertura

Realizzati con corpi illuminanti da esterno, IP68, per sorgenti luminose a scarica ed installati su palo, dovranno garantire le seguenti caratteristiche minime:

- valore medio illuminamento orizzontale 189 lux;
- valore minimo illuminamento orizzontale 88 lux
- valore massimo illuminamento orizzontale 389 lux
- coefficiente di uniformità $U\%=42\%$ su torrette $h=m$ 20

collaudo a norme ENPI

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

2.13) IMPIANTO DI F.M.

Gli impianti di F.M. provvederanno principalmente ad alimentare:

- i centralini di prese indicati nelle tavole di progetto;
- i locali che saranno sottesi al nuovo quadro elettrico
- i centralini di prese di servizio;
- le apparecchiature della portineria.

In nessun caso le linee di F.M. dovranno utilizzare conduttori di sezione utile $<4\text{mm}^2$ se non diversamente indicato sulle tavole progettuali.

2.14) IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

Nell'area oggetto di questo intervento dovrà essere realizzato un impianto di illuminazione di sicurezza che provvederà ad assicurare, in caso di mancanza di energia elettrica, la necessaria illuminazione nelle zone oggetto dei lavori. L'impianto sarà realizzato utilizzando le seguenti tipologie di corpi illuminati:

- a) tipo bandiera:
 - Potenza 1x18W;
 - schermo in policarbonato
 - fattore di protezione $\geq\text{IP44}$
 - tipo indirizzato per gestione centralizzata
 - autonomia 1h
 - funzionamento in S.A:



REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

b) tipo a parete e/o plafone:

- Plafoniere dotate di gruppo accumulatore inverter:
- Potenza 1x24W – sorgente LED 65 del marchio Beghelli o equivalente;
- schermo in policarbonato
- fattore di protezione \geq IP44
- autonomia 1h
- tipo indirizzato per gestione centralizzata;
- funzionamento in S.E.

MODELLO DI RIFERIMENTO:



• **Illuminazione esterna, residenziali:** corpi illuminanti per lampade compatte, essi dovranno assicurare il livello di illuminazione prescritto dalla normativa, una buona uniformità e una buona qualità del flusso luminoso; a tale scopo i corpi illuminanti dovranno avere le seguenti caratteristiche di base:

- Resa cromatica Ra: 80;
- installazione su colonnina;
- reattore elettronico;
- lampade 2x26W;

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- tipo e colore da concordarsi con la D.L;
- Modello di riferimento: Marchio Disano modello 'Bitta' 2x26w o equivalente.



2.15) Impianto di terra

2.15.1) Generalità

L'impianto di terra deve soddisfare i requisiti stabiliti dalle normative CEI applicabili.

In particolare si ricorda che l'impianto di terra è costituito dall'insieme di dispersori intenzionali e di fatto, conduttori di terra e di protezione, collettori di terra e giunzioni, installati con la finalità di assicurare alla corrente di guasto un ritorno verso terra attraverso una bassa resistenza.

2.15.2) Impianto di terra del complesso

Il dispersore di terra deve risultare costituito da una corda nuda di rame di sezione 95 mmq interrata ad una profondità di almeno 50 cm, a formare un anello intorno al complesso costituito dai tre moduli in progetto (dispersore intenzionale).

Dal dispersore di terra principale verranno effettuati i collegamenti a dispersori di fatto quali:

- ❑ la struttura metallica esistente mediante corda nuda di rame 95 mmq;
- ❑ ai ferri del cemento armato della struttura su cui sorge il complesso mediante corda nuda di rame 95 mmq.

Ai fini della equalizzazione del potenziale, tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse e le masse estranee accessibili esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore devono essere collegate all'impianto di terra.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Tali collegamenti devono essere realizzati con conduttori isolati giallo/verde aventi sezione minima pari a 6 mm².

I morsetti di collegamento alle tubazioni, che devono essere preventivamente approvati dalla D.L., devono assicurare un contatto sicuro nel tempo.

Vanno eseguiti, in particolare, i seguenti collegamenti equipotenziali, mediante connessione all'impianto di terra:

- canalizzazioni in lamiera in ingresso ed uscita dai locali tecnici ed in corrispondenza delle uscite dai cavedi verticali ai piani
- tubazioni per ventilconvettori a pavimento dei piani
- tubazioni di adduzione e scarico all'ingresso dei servizi igienici
- parti metalliche dell'edificio come finestre, infissi, ecc. se costituenti masse estranee.

2.15.3) Impianto di terra del locale tecnico di consegna e QGBT

A servizio del locale verrà realizzato un impianto di terra ed equipotenziale costituito da:

- sotto il pavimento dei locali di cabina, ad una profondità di 10-15 cm, deve essere installata una maglia equipotenziale di sezione adeguata, con lato di 1 m, collegata in almeno 4 punti al dispersore di terra, in modo da rendere equipotenziale il piano di calpestio.

Tale maglia è realizzata collegando la rete elettrosaldata in tondino di ferro utilizzata per realizzare il sottofondo del pavimento del locale cabina.

- bandella in piatto rame, sezione 40 x 3 mm (indicativa), da installare sul perimetro del locale ad una quota di circa 30 cm da terra. Il fissaggio a parete avverrà per mezzo di tasselli ad espansione, in numero tale da garantire un adeguato supporto ed evitare sbandieramenti;
- adeguato numero di nodi di terra (rappresentati nella planimetria dedicata) costituiti ciascuno da una piastra di rame o acciaio zincato a caldo, dotata di n. 12 fori diametro 11 mm, oltre a n. 2 fori da utilizzare per il fissaggio a parete, che si intende fissata tramite tasselli ad espansione. Ogni nodo sarà collegato alla bandella perimetrale per mezzo di conduttore in corda di rame nudo, sezione 25 mmq, diametro del filo elementare > 1,8 mm. Si rammenta la necessità di collegare elementi in rame ed elementi in acciaio zincato per mezzo di materiali aventi potenziale elettrochimico intermedio (es. ottone, acciaio ottonato) onde evitare fenomeni di corrosione. La quota di installazione dei nodi sarà definita in corso d'opera in funzione degli elementi da collegare;
- rete magliata con corda di rame nuda, sezione 95 mmq, disposta come da planimetria allegata.

L'impianto di terra così realizzato dovrà essere quindi collegato al sistema disperdente del complesso per mezzo di corda di rame nuda di sezione 95 mmq, diametro del filo elementare > 1,8 mm.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Tale collegamento avverrà in corrispondenza del modulo E come rappresentato in planimetria.

La realizzazione dell'impianto di terra descritto pertanto sarà comprensivo di:

- realizzazione della bandella perimetrale;
- realizzazione dei nodi di terra;
- collegamento ai nodi di terra di: quadri di bassa tensione, gruppo statico di continuità UPS e relativo armadio batterie, realizzazione di tutti i collegamenti equipotenziali previsti dalle vigenti norme CEI 64-8 e 11-1, anche se qui non espressamente menzionati.

2.15.4) Identificazione impianto di terra

Ogni elemento collegato a un nodo dovrà essere opportunamente identificato; la segnatura dei collegamenti dovrà sempre essere bilaterale (devono cioè essere segnalate ed identificate entrambe le estremità del collegamento). Per quanto concerne il collegamento, esso dovrà avvenire per mezzo di dado e relativo controdado con rondella antisvitamento; ciascuna corda di terra e/o equipotenziale e/o di protezione, in rame nudo e/o isolato, sarà pertanto dotata di adeguato capicorda.

2.16) **Compartimentazione antincendio**

Nei passaggi attraverso strutture ove ciò sia richiesto, è necessario realizzare una compartimentazione antincendio in corrispondenza degli ingressi e delle uscite dei cavi. Per realizzare tale sbarramento, devono essere impiegate schiume di riempimento intumescenti, integrate ove necessario da pannelli incombustibili, tali da garantire un grado di resistenza al fuoco.

La compartimentazione è in particolare richiesta:

- in corrispondenza del passaggio tra i due livelli
- in corrispondenza dell'ingresso/uscita di tutti i locali tecnici
- in corrispondenza del passaggio attraverso pareti che delimitano le zone filtro/sbarchi ascensori
- in corrispondenza delle forometrie che interessino gli ambienti con attività soggette a controllo da parte dei VV.F. e/o delimitino comparti REI.

2.17) **Sistema impianti ausiliari e opere varie**

2.17.1) Note generali

Sono previsti una serie di impianti ausiliari e opere varie:

- allarme bagni per disabili
- impianto pulsanti di emergenza
- gruppo di continuità di sicurezza
- gruppo di continuità
- predisposizioni per impianti speciali.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

2.17.2) Allarme bagni per disabili

In tutti i servizi igienici per portatori di handicap è previsto un dispositivo di allarme costituito da:

- un pulsante a tirante ed uno di ripristino, installati all'interno del locale WC
- segnalatori acustico e luminoso lampeggiante installati esternamente, sopra la porta dell'antibagno, in modo da renderli udibili e visibili localmente; il segnale di allarme va anche riportato presso il sistema di supervisione.

2.17.3) Impianto pulsanti di emergenza

Sono previsti pulsanti di emergenza in cassetta con vetro frontale a rompere in tutti i casi previsti dalla normativa / legislazione vigente e dove ritenuto utile ai fini della sicurezza (cabine, ecc..)

Tutti i pulsanti devono avere, in aggiunta ai contatti necessari per realizzare quanto richiesto, un ulteriore contatto pulito disponibile.

2.18) Impianto di supervisione

2.18.1) Sintesi della fornitura

La presente proposta, redatta sulla base delle informazioni ricevute, ha lo scopo di definire il Sistema di Supervisione e Controllo destinato alla centralizzazione di tutti i dati e stati di:

- Quadri generali di Bassa Tensione
- Ups
- Interruttori installati sui Quadri di Piano
- Contabilizzazione dell'energia elettrica sul QGBT e sui QPT.
- Il controllo dei circuiti di illuminazione
- L'attivazione dei circuiti a servizio della camera a presenza utente

2.18.2) Descrizione del sistema

Rif. capitolo relativo agli impianti meccanici del presente capitolato speciale di appalto per elenco punti e caratteristiche sistema

2.18.3) Funzionalità previste

La finalità principale del sistema di supervisione è quella di sorvegliare il regolare funzionamento della cabina e delle postazioni garantendo continuità di esercizio e sicurezza, adottando le operazioni di riconfigurazione atte a conseguire questo obiettivo.

Il sistema sarà modulare al fine di poter implementare le sole funzionalità necessarie all'impianto in oggetto e scalabile ovvero predisposto a supportare possibili espansioni dell'impianto.

Le funzionalità fornite con il sistema d'automazione in oggetto sono le seguenti:

- Monitoraggio generale dell'impianto gestito come sopra specificato (per via seriale, tramite passerelle Ethernet, o in alternativa in modalità punto/punto);

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- ❑ Visualizzazione degli allarmi attivi sull'impianto e di tutti gli eventi significativi dell'impianto e del sistema;
- ❑ Rappresentazione delle curve Trend / Report di tutte le grandezze elettriche acquisite delle protezioni sul QGBT e dai contatori digitali su quadri di piano;
- ❑ Disabilitazione/abilitazione comandi impianti di illuminazione nelle parti comuni

2.18.4) Verifiche finali

Al termine di tutte le attività di installazione delle apparecchiature elettriche (di potenza, automazione e sistemi terzi) sarà necessario eseguire tutte le verifiche di corretta installazione, ovvero:

- ❑ verifica dei corretti collegamenti, filo per filo, degli I/O da campo e/o da altre apparecchiature (digitali ed analogici)
- ❑ verifica degli impianti elettrici in campo
- ❑ verifica della corretta funzionalità di tutti gli apparati installati da acquisire e/o comandare
- ❑ verifica funzionalità e taratura di componenti elettronici/elettromeccanici correlati alla ns. fornitura
- ❑ verifica di eventuali sequenze elettromeccaniche di sicurezza
- ❑ test e misurazione di tutti i valori analogici da acquisire
- ❑ verifica delle linee seriali
- ❑ verifica e certificazione delle reti su supporto ottico
- ❑ caricamento dei software applicativi sviluppati sulla base delle specifiche di dettaglio software
- ❑ verifica, a campione, degli stati e delle misure provenienti dal campo
- ❑ verifica dei segnali da campo e dei comandi sugli attuatori
- ❑ prove delle sequenze di funzionamento in manuale ed automatico
- ❑ verifica di corretto interscambio dati con il sistema di supervisione sino al completo avviamento dell'impianto.

2.19) **Impianto TV**

L'impianto di ricezione Tv è del tipo multiswitch con antenna e parabola installate sulla copertura, le colonne di distribuzione posizionate all'interno dei cavedi impiantistici così come gli amplificatori e i distributori di segnale.

2.20) **Impianto di allertamento**

L'impianto dovrà essere realizzato nel rispetto della norma CEI 100 – 55.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

L'attivazione dell'impianto in caso di emergenza oltre che da consolle, dovrà avvenire anche in automatico da segnale dell'impianto di rivelazione

2.20.1) scelta dei materiali

Tutti i materiali, i componenti e gli apparecchi dovranno essere contrassegnati con il marchio dell'Istituto del Marchio di Qualità (IMQ) o essere corredati da dichiarazioni di conformità equipollenti fornite dal costruttore; verranno comunque preferiti quei materiali, componenti od apparecchi dotati del marchio IMQ.

In ogni caso tutti i materiali, componenti ed apparecchi dovranno essere sottoposti, prima del loro utilizzo, mediante adeguata campionatura, all'approvazione preventiva della Stazione Appaltante e della D.L., la quale concederà il benestare all'uso dopo aver accertato la buona qualità degli stessi e la loro rispondenza ai requisiti progettuali previsti.

Le caratteristiche dei principali materiali che dovranno essere impiegati nell'esecuzione dei lavori in oggetto sono riportate nel seguito.

2.20.2) principi base del sistema di gestione

Il sistema BOSCH PRAESIDEO O EQUIVALENTE è costituito da un insieme d'apparecchiature dedicate alla soluzione di tutti i problemi di comunicazione al pubblico e di emergenza, e attivazione di comandi a distanza nell'ambito delle infrastrutture.

Il sistema ha come base l'utilizzo di postazioni locali multifunzione e unità locali di amplificazione audio e di trasmissione I/O, connesse ad una postazione centrale, l'unità di controllo, attraverso una rete in fibra ottica.

L'unità di controllo è in grado di elaborare e trasmettere messaggi audio preregistrati o provenienti da più postazioni locali direttamente collegate ad essa, e segnali di comando e controllo verso le unità di amplificazione. Il tutto avviene interamente nel dominio digitale per garantire un'ottima qualità audio ed un'accurata precisione nel trattamento dei segnali di comando e controllo. Inoltre, tale unità, è dotata di un ingresso per cavo Ethernet per il collegamento di un PC: sul PC è installato un software per permettere una facile configurazione e gestione del sistema. Le unità di controllo saranno alimentate tramite una linea elettrica privilegiata (sostenuta da sistemi di continuità d'alimentazione elettrica) messa a disposizione dalla Stazione Appaltante, in modo da garantire sufficiente autonomia in caso di mancanza di rete.

Gli amplificatori locali potranno essere configurati e gestiti tramite l'unità di controllo per amplificare e trasmettere messaggi audio di comunicazione al pubblico o di allarme con diversa priorità e gestire degli I/O per comandare lampade ed eventualmente altre apparecchiature; potrà essere alimentata sia dal centro, attraverso il cavo di collegamento audio, sia localmente dalla rete elettrica.

Per garantire la sufficiente autonomia di servizio, tipica d'un sistema di sicurezza, l'alimentazione degli amplificatori avverrà tramite le linee elettriche di sicurezza messe a disposizione dalla Stazione Appaltante.

La modularità sia hardware sia software dovrà consentire di costruire il sistema secondo le necessità reali del momento e di farlo crescere in momenti successivi, adeguandolo alle nuove necessità e salvaguardando l'investimento iniziale.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Nella sua massima espansione il sistema BOSCH PRAESIDEO O EQUIVALENTE può supportare innumerevoli funzioni applicative, tra le quali le più significative sono:

- amplificazione locale della comunicazione
- diffusione sonora con chiamata a zone
- diffusione sonora d'emergenza
- distribuzione di programmi musicali
- interfacciamento con sistemi di generazione degli annunci a voce sintetizzata
- interfacciamento con sistemi di rivelazione incendio
- comando e controllo apparecchiature esterne tramite ingressi e uscite optoisolati
- adeguamento del livello di un messaggio della diffusione sonora al rumore ambiente per una migliore intelligibilità
- diagnostica di sistema
- back up locale dell'alimentazione con batteria
- hardware per applicazioni personalizzate

Nel seguito verranno evidenziate le specifiche scelte tecniche ed installative finalizzate alle esigenze del sistema d'allertamento.

2.20.3) armadio di rack comando e controllo (acc)

Nel locale tecnico dovrà essere installato un armadio cablato, rack 19", 24 unità, costruito in lamiera stampata, con nervature interne di rinforzo e feritoie laterali d'aerazione, realizzato in conformità con le norme IEC 297-2, dotato di pannello interruttore rete, morsettiere riordino cavi, patch panel e contenente al suo interno:

Unità di Controllo per la comunicazione al pubblico e di emergenza dotata di ventotto canali audio ridirezionabili simultaneamente, otto ingressi di controllo, quattro ingressi audio, due dei quali possono essere preselezionati per ingresso microfono (dotati d'alimentazione phantom 12V–15mA) o ingresso linea, quattro uscite audio, cinque uscite di controllo, interfaccia Ethernet per funzioni di configurazione, diagnostica e rapporto tramite software apposito installato su PC, e due connessioni di rete del sistema, per collegarsi alla postazione annunci base ed agli amplificatori, tramite cavi in fibra ottica. L'unità di controllo dispone al suo interno di un orologio sincronizzabile con gli ingressi di controllo per messaggi temporizzati, di funzioni per una completa elaborazione dell'audio per gli ingressi e le uscite audio (le tre sezioni dell'equalizzatore parametrico, le due sezioni dell'equalizzatore shelving ed il limitatore di guadagno possono essere regolati tramite e software di configurazione), di un altoparlante di monitoraggio ed una presa cuffie per il monitoraggio dei canali altoparlante. I messaggi di allarme (file .wav) possono essere scaricati dal PC e memorizzati nella memoria dell'unità (espandibile con l'installazione di una memoria flash compatta in commercio). Possibilità di programmare la priorità dei messaggi audio. Dotato di display LCD per visualizzazione dello stato e manopola di regolazione del volume dell'altoparlante interno o delle cuffie. Adatto per il montaggio rack 19".

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Caratteristiche tecniche:

- alimentazione di rete: 230/240V a.c., 50/60Hz;
- ingressi audio tramite prese XLR femmina e Cinch femmina;
- ingressi microfono (2 ingressi) tramite prese XLR femmina;
- uscite audio tramite prese XLR maschio e Cinch maschio;
- collegamento PC tramite interfaccia Ethernet o interfaccia RS232;
- due interfacce rete locale a fibra ottica;
- dimensioni: 88x483x350 mm;
- tipo **PRS-NCO-B** prodotto dalla Spett.le **BOSCH**, o similare equivalente.

Interfaccia audio cobranet protocollo di rete per la distribuzione di audio digitale non compresso in tempo reale attraverso reti ethernet 100 base-T. I canali audio di CobraNet possono essere configurati come ingressi audio nel sistema Praesideo, attraverso il quale possono essere indirizzati a qualsiasi zona.

Le modalità di indirizzo possono essere configurate con il software di configurazione.

Gli annunci di Praesideo e le sorgenti di musica di sottofondo (BGM) possono essere redirette verso i canali CobraNet.

I dati audio digitale vengono direttamente convertiti tra Praesideo e CobraNet, senza alcuna elaborazione audio, eccetto la conversione della velocità di campionamento. Per l'interfacciamento esterno sono disponibili dei contatti d'ingresso

e d'uscita. L'apparecchiatura può essere utilizzata come unità da tavolo oppure installata all'interno di un rack da 19".

Splitter di rete per creare due rami dalla linea principale del sistema comprende due contatti di ingresso ed una presa di alimentazione ausiliaria.

Amplificatori di potenza 4x1125W per il montaggio su rack 19" dotati di otto ingressi di controllo programmabili (equalizzazione, impostazione delle chiamate di priorità), due ingressi audio i quali possono essere preselezionati per ingresso microfono (dotati d'alimentazione phantom 12V–15mA) o ingresso linea, due connessioni di rete del sistema, per collegarsi all'unità di controllo e agli amplificatori tramite cavo in fibra ottica. L'impostazione delle funzioni dell'amplificatore avviene infatti tramite il PC collegato all'unità di controllo in rete. Ogni amplificatore dispone di quattro uscite audio, (è possibile effettuare la scelta di livello d'uscita di 50/70/100V per consentire il pilotaggio di gruppi d'altoparlanti) ed un'uscita fissa a 50V. Ogni amplificatore è dotato di funzioni per una completa elaborazione dell'audio per gli ingressi e l'uscita audio (tre sezioni dell'equalizzatore parametrico, due sezioni dell'equalizzatore shelving e limitatore di guadagno), e per la prevenzione di corto circuiti e cortocircuito a massa: il tono pilota per il monitoraggio viene generato dall'amplificatore stesso. Sono dotati di display LCD per visualizzazione dello stato e manopola di regolazione del volume dell'altoparlante interno o

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

delle cuffie. Disponibile un ingresso di alimentazione di back up 48V DC. Al loro interno verranno installate le schede elettroniche dedicate alla supervisione dell'integrità delle linee di diffusione sonora.

Caratteristiche tecniche 4x100V/125W:

- alimentazione di rete: 110/127/220-230/240V a.c., 50/60Hz;
- alimentazione a batterie: 48V c.c.;
- potenza nominale in uscita (rete): 4x125W;
- ingressi audio tramite connettore a 6 poli per connettore a vie rimovibile (per microfoni) o tramite connettore a 9 poli per connettore a vie rimovibile (per microfoni)
- ingressi microfono (2 ingressi) tramite connettore a 6 poli per connettore a vie rimovibile;
- uscita audio 100V/70V/50V selezionabili;
- due interfacce rete locale a fibra ottica;
- dimensioni: 88x483x350 mm;
- tipo **PRS-4P125** prodotto dalla Spett.le **BOSCH**, o similare equivalente.

Interfaccia fibra ottica utilizzato per convertire il cavo in fibra ottica in vetro in cavo in fibra ottica in plastica e viceversa. Alimentazione 48V DC tramite apposito cavo in fibra ottica plastica. Montabile su staffa tramite due viti.

Caratteristiche tecniche:

- alimentazione: 48 V DC;
- due connessioni di alimentazione rete del sistema
- tipo **LBB 4414/00** prodotto dalla Spett. **BOSCH**, o similare equivalente.

2.20.4) apparecchi di diffusione sonora

2.20.4.1) proiettore sonoro bidirezionale 15/10W

Proiettore sonoro bidirezionale da 10W, contenente due altoparlanti contrapposti, con componenti di plastica forniti mediante stampaggio ad iniezione in materiale ABS autoestingente.

Caratteristiche tecniche:

- potenza massima: 15W;

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- potenza nominale (PHC): 10W (10/5/2,5W);
- livello di pressione sonora (SPL): 95/87 dB (alla potenza nominale di 1W);
- gamma di frequenza effettiva: da 125 Hz a 20 kHz;
- tensione nominale: 100V;
- impedenza nominale: 1667 Ω ;
- protetto contro schizzi d'acqua (IEC 529 IPX3);
- dimensioni: 185x297 mm;
- morsetto ceramico con fusibile;
- tipo LP1-BC10E-1 prodotto dalla Spett.le BOSCH, o similare equivalente.

2.20.4.2) proiettore sonoro 15/10W

Proiettore sonoro da 10W, con componenti di plastica forniti mediante stampaggio ad iniezione in materiale ABS autoestinguente, collegato ad un trasformatore da 100W, 5W o 2,5W.

Caratteristiche tecniche:

- potenza massima: 15W;
- potenza nominale (PHC): 10W (10/5/2,5W);
- livello di pressione sonora (SPL): 99/91 dB (alla potenza nominale di 1W);
- gamma di frequenza effettiva: da 160 Hz a 13 kHz;
- tensione nominale: 100V;
- impedenza nominale: 1667 Ω ;
- protetto contro schizzi d'acqua (IEC 529 IPX5);
- dimensioni: 185x300 mm;
- morsetto ceramico con fusibile;
- tipo LP1-UC10E-1 prodotto dalla Spett.le BOSCH, o similare equivalente.

2.20.4.3) unità di sorveglianza fine linea

Unità di sorveglianza fine linea per linee altoparlanti a circuito ramificato, compatibile con linee altoparlante 100 V, 70 V, comprendente una scheda di terminazione fine linea, accetta fino a sedici unità per canale. Non richiede cablaggio aggiuntivo.

2.20.4.4) postazione operatore

La consolle di comando dovrà essere composta di:

Diffusori acustici.

Consolle postazione annunci di base dotata di microfono.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Tastiera per postazione annunci di base dotata di tasti di selezione programmabili.

Modulo di gestione musicale interfacciato con il sistema

L'unità centrale sarà gestita da un personal computer finalizzato alla programmazione, supervisione e controllo del sistema; sul monitor, che andrà a far parte integrante della postazione operatore, dovranno poter essere visualizzate le planimetrie dell'edificio, con le varie zone e lo stato del sistema (attivo, a riposo, guasto, ecc.). Tutte le operazioni dovranno poter essere archiviate, evidenziando data, ora, zona d'invio messaggio e durata dello stesso.

Il personal computer dovrà avere le presenti caratteristiche di base:

- dotato di touch screen da installare nella posizione operatore, avente le seguenti specifiche tecniche:
- Sistema operativo ; Windows® XP Professional
- Piattaforma ; Processore Intel® Core™ i3
- Chipset Intel® HM55 Express
- Processore Intel® Core™ i3-370M
- Velocità processore (GHz) ; 2,40
- Cache L3 (MB) ; 3
- Numero di core ; 2
- Dimensioni memoria (GB) ; 4
- Specifiche di memoria ; PC3-8500
- Velocità memoria (MHz) ; 1066
- Tipo di memoria ; SDRAM DDR3
- Memoria max. supportata (GB) ; 8
- Tipo disco rigido ; Serial ATA
- Capacità unità disco rigido (GB) ; 500
- Velocità unità disco rigido (G/MIN) ; 7200
- Tipo unità ottica ; Unità DVD SuperMulti
- Schermo VAIO Plus
- Dimensioni diagonale (pollici) ; 21,5
- Dimensioni diagonale (cm) ; 54,7
- Rapporto di visualizzazione ; Wide screen (16:9)
- Risoluzione ; Full HD (1920x1080)
- Nome scheda grafica ; NVIDIA® GeForce® 310M GPU
- Memoria RAM video (MB) ; 512
- Memoria grafica totale ; Circa 2230 MB*

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- Commenti ; * La memoria grafica totale disponibile si riferisce alla classificazione, che varia a seconda di condizioni di esercizio, alla versione del driver del dispositivo e alle dimensioni della memoria di sistema.
- Porte USB 2.0 ; 4 Hi-Speed USB (USB 2.0)
- i.LINK™ a 4 pin (IEEE1394) ; 1 a 4 pin (S400)
- Tipo connettore USB ; Tipo A
- Slot Memory Stick™ ; 1 Memory Stick Duo™, 1 scheda di memoria SD
- Funzioni Memory Stick™ ; Compatibile con Memory Stick PRO™-HG, MagicGate™ [funzione]
- Presa microfono ; Stereo, mini-jack x1
- Presa per cuffie ; Stereo, mini-jack x1
- Slot per scheda SD ; Compatibile con SDHC, SDXC, protezione dei diritti d'autore (CPRM)
- Casse integrate ; Casse stereo interne (2 W + 2 W)
- Microfono integrato ; Microfono monoaurale interno
- Codec Dolby® ; Tecnologia Dolby® Home Theatre
- Tastiera corsa (mm) ; 2,7
- Passo tasti (mm) ; 19,05
- Tastierino numerico;

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Art. 3 - IMPIANTI TD/TF

Caratteristiche generali del sistema di cablaggio strutturato

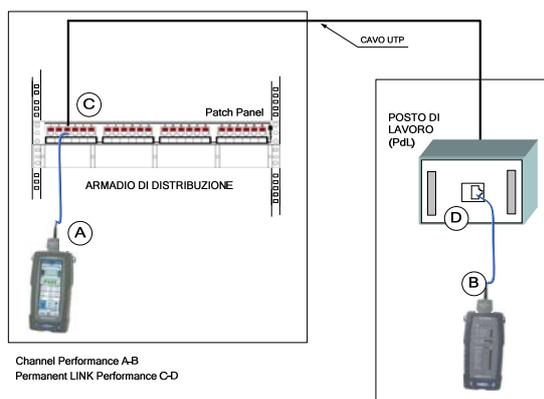
Prestazioni del sistema di cablaggio

Le prestazioni del sistema di cablaggio sono condizionate dalla tipologia dei componenti, dal loro livello di accettabilità oltre che dalla qualità della loro installazione.

Come già specificato, per garantire le prestazioni migliori, il sistema di cablaggio proposto dovrà essere costituito da prodotti di un unico costruttore e l'appaltatore sarà autorizzato da detto costruttore alla messa in opera del suo sistema.

Le prestazioni del sistema di cablaggio saranno stabilite dalla verifica dei parametri elettrici tramite certificazione dell'impianto nel modello "Permanent Link" e "Channel" ed espresse in termini di :

- Insertion Loss
- Attenuazione
- NEXT
- PSNEXT
- ACR
- PSACR
- ELFEXT
- PSELFEXT
- Propagation Delay
- Delay Skew
- Return Loss
- DC resistance
- Characteristic Impedance



REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

secondo i limiti forniti dalla EIA/TIA 568B-2-1 Cat. 5E e dalle ISO 11801 – 2^a ed Categoria 5E Class D rilevati fino alla frequenza di 100 MHz.

I risultati ottenuti dovranno garantire il buon funzionamento delle seguenti apparecchiature, interfacce ed applicazioni garantendone l'interoperabilità:

- Reti telefoniche analogiche e numeriche
- Reti Apple Talk
- Reti Ethernet 10 Mbps: IEEE 802.3 10 BaseT e 10 Base FL
- Reti 100BaseT, 100BaseT4, 100BaseTX e 100VG AnyLan
- Reti Token Ring: IEEE 802.5, 4 e 16 Mbps
- Reti ATM 25,50,100 e 155 Mbps
- Reti ATM 622 Mbps su fibra ottica
- Reti Gigabit Ethernet su fibra ottica
- Reti 10Gigabit Ethernet su fibra ottica
- Reti Gigabit Ethernet su rame 1000BaseT
- Reti Power Over Ethernet IEEE802.3af DTE MDI
- Reti Wireless

ed inoltre di tutte le reti e protocolli futuri le cui caratteristiche di funzionamento stabilite dal costruttore corrisponderanno alle caratteristiche del sistema di cablaggio scelto.

Requisiti minimi, normative e standard di riferimento del cablaggio strutturato

Di seguito sono esposte le specifiche generali per il sistema di Cablaggio Strutturato, le cui specifiche di dettaglio saranno poi trattate nei paragrafi specifici per ciascun argomento:

- tutti gli elementi componenti il cablaggio passivo devono essere monocostruttore con l'unica eccezione relativa ai rack dati e al permutatore telefonico che possono essere di un costruttore diverso;
- il sistema adottato deve garantire il supporto del 1000BaseT su cablaggio UTP;
- deve garantire facilità di gestione e di espansione della rete in caso di spostamenti, interruzioni o malfunzionamenti;
- deve rendere disponibile un sistema integrato di comunicazione indipendente sia dagli apparati di trasmissione utilizzati (computer, videocamere, rilevatori di presenze, sistemi di allarme, ecc.) che dai protocolli trasmissivi utilizzati (Ethernet, Token Ring, TCP/IP, ecc.);

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- il cablaggio dovrà essere conforme alle normative EIA/TIA-568B1-B2-B3, alla normativa Internazionale ISO/IEC 11801 – 2^a Edizione ed Europea EN 50173 2^a Edizione, (European Norms emesso dal Comitato Tecnico TC 115 CENELEC);
- si dovrà inoltre fare riferimento alle norme EIA/TIA-TSB-67, EIA/TIA-TSB-72, EIA/TIA-TSB-75, EIA/TIA 606;
- i cavi e tutti gli altri componenti in rame specifici del cablaggio strutturato dovranno essere testati in campo con strumentazione Level III e conformi alle IEC 61935;
- premesso che tutti i cavi impiegati dovranno essere scelti in ottemperanza alle linee guida CEI 46\136 i cavi in rame destinati alla distribuzione orizzontale o di dorsale dovranno essere a zero emissione di gas tossici e corrosivi, nonché di fumi opachi e non propaganti l'incendio in piena rispondenza alle norme di propagazione della fiamma (CEI 20-35, IEC 60332.1 EN 50265) oppure di propagazione dell'incendio (CEI 20-22-3, IEC 60332-3-24c EN 50266) in funzione delle singole esigenze della committenza. La guaina esterna deve essere non propagante la fiamma a zero contenuto di gas alogenidrici LS0H oppure LSFRZH nel pieno rispetto della normativa a livello nazionale e internazionale (CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754, EN 50265, EN50267);
- la scelta del cavo dovrà inoltre riferirsi alle direttive europee EN50290 e nazionali Normate dalla CEI 64/8 la quale definisce i luoghi a "rischio ordinario di incendio" e i "luoghi a maggior rischio in caso di incendio";
- l'attestazione dei cavi in rame ed ottici deve essere eseguita a "regola d'arte", con tutti gli accessori necessari e consigliati dal costruttore, ma soprattutto eseguita da tecnici specializzati del settore che abbiano seguito appositi corsi di formazione;
- il cablaggio dovrà essere realizzato nel pieno rispetto degli standard nazionali ed internazionali e delle normative vigenti al fine di ottenere un alto grado di sicurezza e funzionalità, non ché permettere, nel caso di malfunzionamento dell'impianto, una facile e rapida determinazione delle cause;
- Il cablaggio dei punti wireless dovrà essere eseguito in ottemperanza alle normative internazionali ISO/IEC 24704 Customer premises cabling for wireless access points normative di progetto punti Access Point;
- Legge 46 del 5 Marzo 1990, Norme per la sicurezza degli Impianti Tecnici;
- D.P.R. 47 del 6 Dicembre 1991, Regolamento attuazione Legge 5 Marzo 1990, N°. 46;
- D.P.R. 314 del 23 Maggio 1992, Regolamento attuazione Legge 28 Marzo 1991, N°. 109;

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- Legge 626 del 19 Settembre 1994, Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 89/269/CEE, 90/270/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- Decreto DPR 547 del 27.4.1995 (Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro);
- Legge n. 186 del 1.8.1968 (realizzazione secondo la regola dell'arte);
- DPR 380/2001 Capo V;
- tutti i materiali devono avere dimensioni e caratteristiche tali da rispondere alle norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore;
- linee guida CEI 46\136;
- CEI 64\8;
- Prescrizioni messa a terra EN 50310;
- prescrizioni ENEL-Telecom - VV.FF
- il sistema dovrà essere facile da utilizzare e sarà immediatamente operativo;
- il sistema dovrà consentire grande facilità di intervento in caso di modifica o riconfigurazione;
- il sistema di cablaggio deve poter permettere la rapida riconfigurazione delle prese telematiche, sia per quanto riguarda la posizione fisica dell'utente sia per eventuali modifiche di utilizzo (da fonia a dati e viceversa), tutto ciò agendo unicamente sulla configurazione dei cavi di permutazione (patch cord), senza richiedere l'intervento di personale specializzato;
- ciascun elemento dovrà essere chiaramente riconoscibile ed iconabile, poiché sarà singolarmente marchiato ed identificato con una etichetta permanente con la sigla dell'elemento stesso, che avrà corrispondenza nella documentazione del cablaggio (foglio permutazione);
- il sistema dovrà essere adeguatamente strutturato nei suoi segmenti componenti, in modo da garantire la massima affidabilità di funzionamento ;
- dovrà essere ad alta affidabilità, prevedendo le relative ridondanze nelle connessioni e nelle alimentazioni elettriche degli apparati attivi ;
- dovrà essere tecnologicamente avanzato ed in grado di assorbire ed integrare nella sua struttura di base i prodotti tecnologici che si presenteranno sul mercato negli anni a venire e dovrà essere interoperabile verso il basso;
- sfrutterà la tecnologia emergente nel mondo LAN per raggiungere le massime prestazioni di velocità di trasporto dei dati al minimo tasso di errore (BER);

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- tutti gli apparecchi ed i materiali impiegati devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono, in particolare, resistere alle sollecitazioni meccaniche, chimiche o termiche alle quali possono essere esposti durante l'esercizio;
- i materiali e gli apparecchi, per i quali e' prevista la concessione del marchio di qualità, devono essere muniti di detto marchio (IMQ o equivalente in sede comunitaria);
- i materiali e gli apparecchi, per i quali e' prevista la concessione del contrassegno CE, devono essere muniti di tale contrassegno;
- tutti i materiali impiegati dovranno essere conformi alle direttive europee 2002/96/EC e 2002/95/EC RoHS;
- i requisiti definiti per la compatibilità elettromagnetica (EMC) di una linea di trasmissione sono raggruppati in appositi standard facenti capo ad indicazioni EN. Deve infatti essere limitata sia l'energia radiante, che può interferire con altri dispositivi elettronici presenti nell'area, nonché gli effetti dell'energia incidente, che può generare rumore sul cavo. I principali standard di riferimento sono qui di seguito riportati:
 - EN 55022, Limits and measuring methods for radio interference of information transmission equipment;
 - EN 50081-1, EMC generic emission standard;
 - EN 50081-2, EMC generic immunity standard;
 - EN 55024-3/4, Noise immunity of devices and facilities of the information processing technical;
 - EC 89/336, Guideline for assimilation of statutory requirements of the member countries concerning EMC;
 - EC 90/683, Guidelines about the technical harmonization guidelines for modules to be used for the different phases of the conformity assessment methods;
 - EN 50082-1;
 - CEI 801-1, CEI 801-2, CEI 801-3, CEI 801-4;
 - CISPR 22/G/Sekr 34, Voltage and current interference on data lines;
- il cablaggio di edificio, viene considerato come un sistema passivo e quindi non soggetto ad essere testato individualmente sulle norme EMC;
- le componenti di cablaggio impiegate dovranno avere caratteristiche molto superiori rispetto ai requisiti minimi imposti dagli STANDARD di riferimento. E' desiderio della committente che la struttura portante della rete di comunicazione abbia una potenzialità di utilizzo anche per evoluzioni future dei protocolli di trasmissione, in modo da garantire nel tempo l'investimento effettuato. A tal fine si richiede una garanzia minima di 25 anni sulla funzionalità per le componenti di cablaggio passivo impiegate, rapportate alle caratteristiche di categoria richieste, rilasciata direttamente dal costruttore a fronte di un collaudo al 100% sull'impianto realizzato. Si precisa inoltre che il produttore dei

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

componenti dovrà dimostrare di poter rispondere agli standard qualitativi ISO 9001 aggiornata a VISIO 2000 nonché alle politiche di rispetto dell'ambiente fissate dalle normative ISO 14001 e di sicurezza dei siti produttivi ISO 18001;

- il sistema di cablaggio installato dalla società autorizzata dovrà essere visionato, ispezionato e ricertificato a campione in campo dal produttore il quale dovrà redigere un verbale di collaudo da consegnare al committente.

Sistema di edificio

Il cablaggio di una dorsale di edificio si estende dal centro stella di edificio (BD sito nel Modulo) al centro stella di piano (FD). Il collegamento va terminato ad un permutatore sia dal lato BD che dal lato FD. Quando sono presenti più di un centro stella di piano (FD), il permutatore del centro stella di edificio (BD) svolgerà la funzione di distributore principale.

Sotto sistema di cablaggio orizzontale

Il cablaggio orizzontale comprende l'insieme di collegamenti che vanno dal centro stella di piano (FD) alla presa utente (TO), ovvero:

- permutatore posto nell'armadio di piano;
- cavo di collegamento tra permutatore e placca d'utente;
- connettori installati sulla presa utente;
- bretelle di permutazione sia lato armadio di piano che lato presa utente;

La topologia della distribuzione orizzontale sarà stellare, con concentrazione delle linee d'utente nei locali tecnici su permutatori per rame. I permutatori verranno alloggiati all'interno di armadi rack 19" da pavimento. Generalmente sarà previsto un posto di lavoro ogni 10 metri quadri (standard EIA/TIA 569).

Tutti i collegamenti tra i vari distributor sono realizzati esclusivamente mediante dorasli in fibra ottica di tipo multimodale per le cui caratteristiche si rimanda alle apposite sezioni del presente documento.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Topologia del cablaggio FONIA nel contesto dell'UNIVERSITA' del DESIGN

Nel contesto specifico del sito, la realizzazione delle dorsali FONIA seguirà una topologia stellare semplice ed il Centro stella sarà collocato al PIANO Terra presso il locale DATI FONIA. Come sarà descritto dettagliatamente nelle prossime sezioni, i collegamenti realizzati mediante cavi multicoppia saranno terminati in un apposito permutore telefonico su cui saranno alloggiati strisce di connessione a 10CP in tipologia LSA. Il permutatore telefonico sarà installato nel locale DATI-FONIA sito al piano terra. Nei BD e negli FD la teminazione dei cavi multicoppia avverrà invece nei medesimi rack di permutazione usati per la distribuzione orizzontale dati.

Caratteristiche dei materiali oggetto della fornitura

In aggiunta alla perfetta conformità agli standard Internazionali, saranno richieste prove documentali fornite da laboratori terzi indipendenti 3PTest, ETL, GMhT, DELTA. Inoltre il sistema di cablaggio strutturato sarà allineato alle ultime innovazioni del settore nonché alle tendenze già affermatesi a livello mondiale, in particolare per ciò che riguarda gli aspetti di semplicità di installazione, alta densità, resistenza alla manomissione, scalabilità, codice dei colori, supporto Power Over Ethernet, conformità, alte prestazioni, garanzia, qualificazione dell'installatore.

Il cablaggio orizzontale

La distribuzione di piano o orizzontale identifica quella parte del cablaggio strutturato che partendo da un armadio di distribuzione (FD) raggiunge il Posto di Lavoro (PdL) utente, rendendo così disponibili i servizi di rete dati e fonia. Possono essere individuati tre tipologie di PdL : triplo, doppio e singolo.

9.1.17. Posto di lavoro Triplo (Rif. ELPTDF004)

Il Posto di Lavoro Triplo è costituito da tre prese RJ45 così come rappresentato nella

Figura 1. In particolare, è rappresentato il PdL N.3 afferente all'armadio di rete con codice di identificazione AC.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

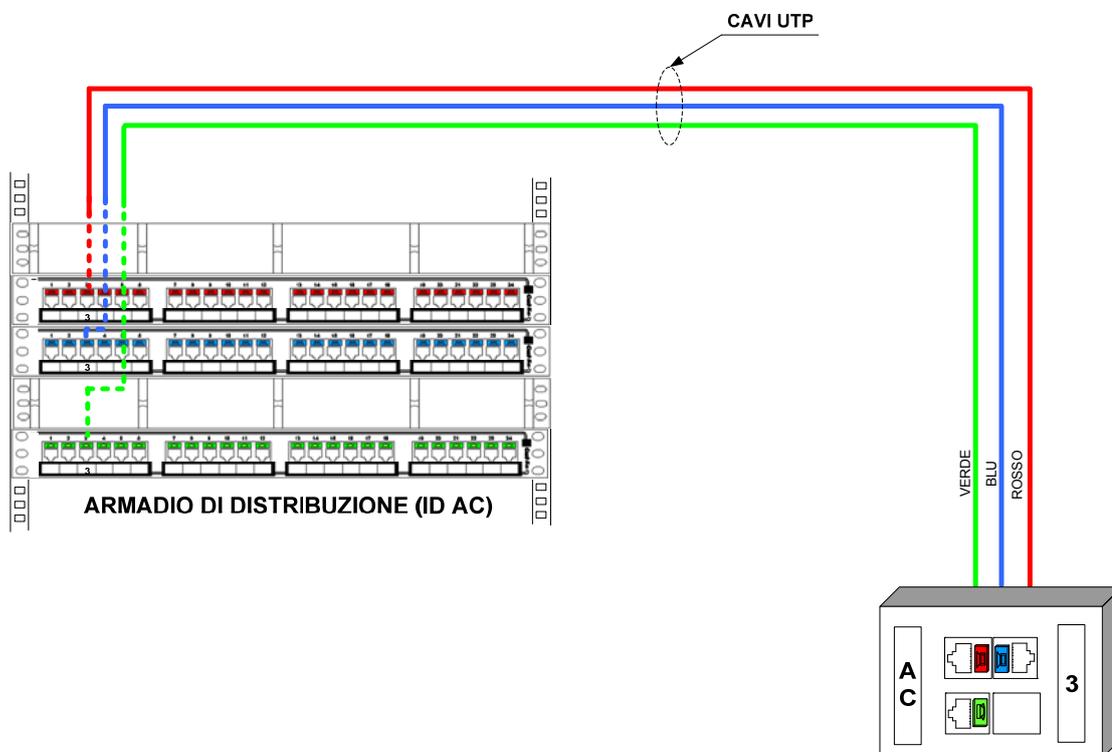


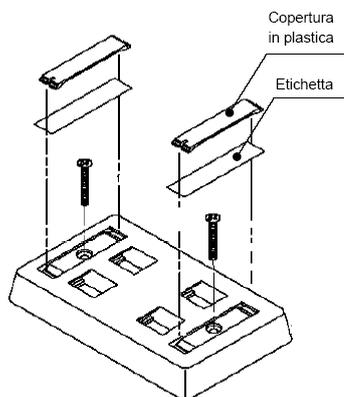
Figura 1 – Schema logico di un Punto di Lavoro (PdL) TRIPLO

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

In generale, si richiede che il Posto di Lavoro (PdL) TRIPLIO comprenda i seguenti materiali e servizi:

1. N.1 scatola da parete tipo 503 e placca di copertura a quattro fori;



2. N. 3 prese telematiche RJ45 Cat. 5E per ogni punto di lavoro e N.1 tappo cieco per la copertura della quarta presa. Dovrà essere adottata una soluzione antipolvere che potrà essere basata sull'uso di uno sportellino mobile bianco o colorato nel caso in cui lo sportellino svolga anche la funzione di identificazione della presa;
3. per quando concerne l'identificazione delle singole prese appartenenti allo stesso PdL, dovranno essere rispettate le seguenti convenzioni sui colori ad esse associati:
 - PRIMA PRESA: DATI (Colore ROSSO)
 - SECONDA PRESA: DATI (Colore BLU)
 - TERZA PRESA: DATI (Colore VERDE)

Saranno accettate sia soluzioni basate sull'uso di prese RJ45 colorate esclusivamente nei colori sopraindicati, sia soluzioni basate sull'uso di prese RJ45 di colore bianco e identificate mediante apposite icone colorate inserite sulla placca di copertura della scatola 503 o nello sportellino colorato. E' assolutamente vietato l'uso di etichette autoadesive o di pennarelli indelebili per la realizzazione delle colorazioni o di altre soluzioni non indicate. Per l'identificazione del numero della presa dovranno essere usate esclusivamente le due etichette bianche fornite con la placca di copertura della scatola e le relative coperture di protezione in plastica. La prima etichetta dovrà recare l'identificazione dell'armadio mentre la seconda etichetta dovrà riportare l'identificazione del PdL.

4. ogni singola presa del posto di lavoro dovrà essere connessa a un diverso patch panel sulla parte di permutazione in armadio, in modo tale da rispettare le convenzioni riportate di seguito:
 - PRIMA PRESA (Servizio DATI, colore icona ROSSO) sul primo patch panel;
 - SECONDA PRESA (Servizio DATI, colore icona BLU) sulla corrispondente presa del secondo patch panel;
 - TERZA PRESA (Servizio FONIA, colore icona VERDE) sulla corrispondente presa del terzo patch panel;
5. dovranno essere usati esclusivamente patch panel Cat. 5E da 24 porte precablati di tipo TSB 568-B;

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

6. fornitura e posa di N.3 tratte di cavo UTP 4 coppie 24 AWG LSZH Cat. 5E con conduttore solido dalla presa utente al patch panel;
7. dovranno essere comprese N. 3 Patch Cord Cat. 5E di lunghezza pari 2m complete di connettori RJ45 con cappuccio di tipo slim booted o unbooted per la realizzazione delle permutazioni negli armadi di rete. Deve essere garantita la disponibilità del Patch Cord nei colori rosso, blu, verde. Non saranno accettati patch cord assemblati artigianalmente;
8. dovranno essere fornite N. 3 Patch Cord Cat. 5E di lunghezza pari a 3 m di colore BIANCO complete di connettori RJ45 da ambo le estremità e di cappuccio per la connessione delle stazioni di lavoro. Non saranno accettati patch cord assemblati artigianalmente;
9. dovrà essere fornita N. 1 piattina telefonica nera a 4 fili di lunghezza pari a 3 m completa di un connettore RJ45 per la connessione al punto di lavoro ed un connettore RJ11 6P/4C per la connessione agli apparecchi telefonici;
10. esecuzione della connettorizzazione (T568B) sia lato armadio che lato pannello e certificazione di conformità agli standard vigenti mediante apposito strumento certificatore dei collegamenti che costituiscono il punto di lavoro.

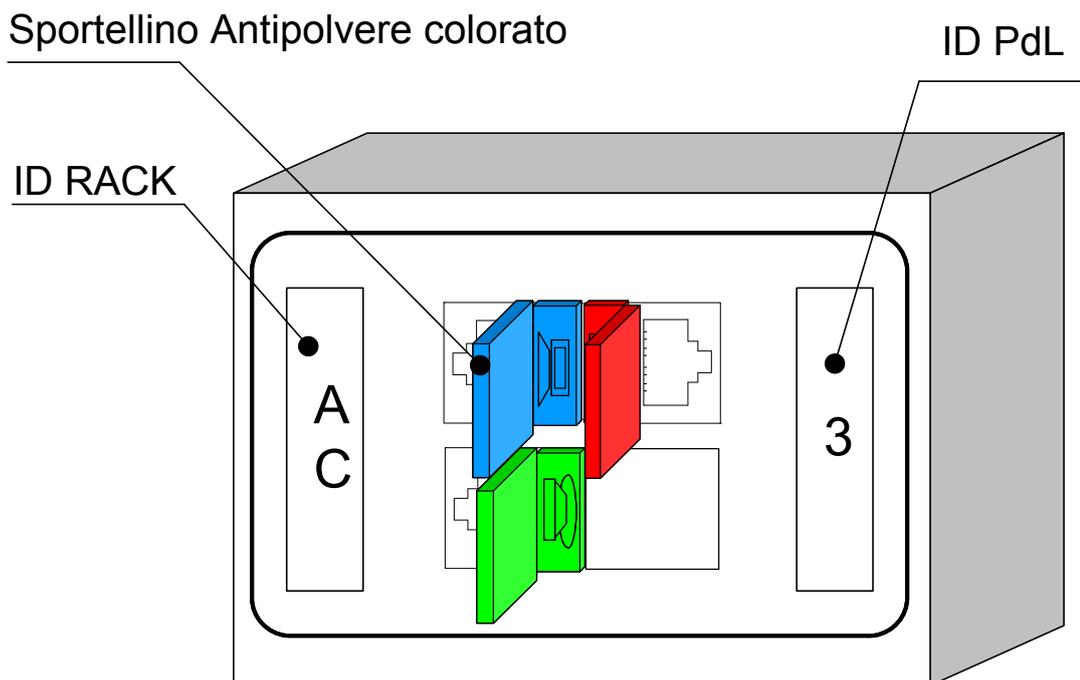


Figura 2 – Esempio di PdL triplo

La **Figura 2** riporta l'esempio di un PdL Triplo in cui sono stati usati prese telematiche RJ45 di colore bianco e con protezione antipolvere basata su sportellino colorato con la funzione di identificazione della presa e del tipo di servizio (DATI, FONIA).

Posto di lavoro Doppio

Il Posto di Lavoro Doppio è costituito da due prese RJ45 così come rappresentato nella Figura 3. In particolare, è rappresentato il PdL N. 3 afferente all'armadio di rete con codice di identificazione EC.

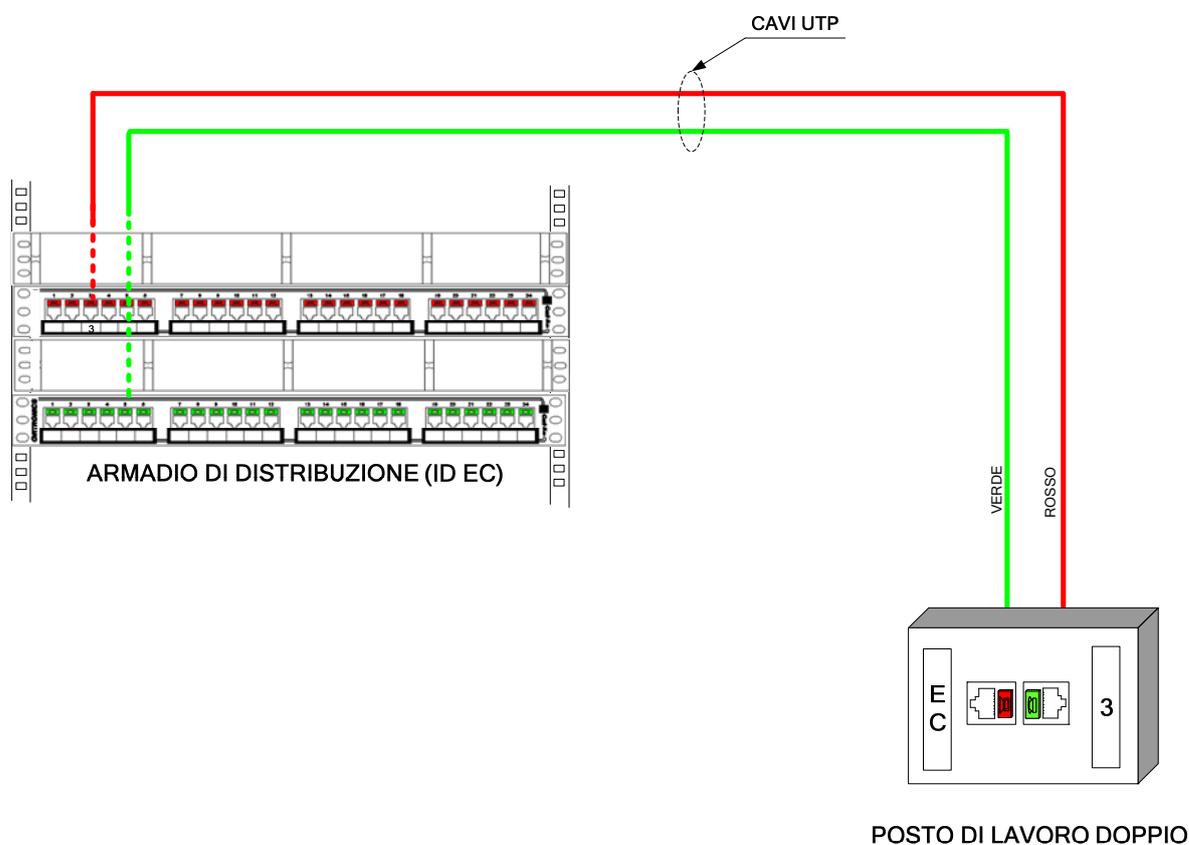


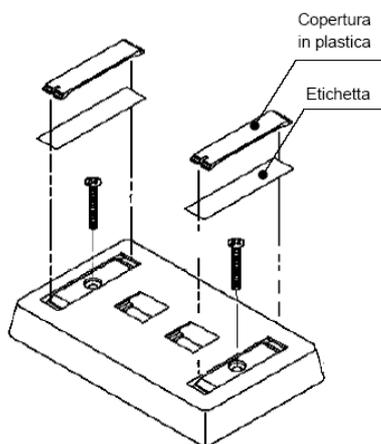
Figura 3 – Schema logico di un Punto di Lavoro (PdL) DOPPIO

In generale, si richiede che il **Posto di Lavoro (PdL) Doppio** comprenda i seguenti materiali e servizi:

1. N.1 scatola da parete tipo 503 e placca di copertura a due fori;

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto



2. N. 2 prese telematiche RJ45 Cat. 5E per ogni punto di lavoro. Dovrà essere adottata una soluzione antipolvere che potrà essere basata sull'uso di uno sportellino mobile bianco o colorato nel caso in cui lo sportellino svolga anche la funzione di identificazione della presa;
3. per quando concerne l'identificazione delle singole prese appartenenti allo stesso PdL, dovranno essere rispettate le seguenti convenzioni sui colori ad esse associati:
 - PRIMA PRESA: DATI (Colore ROSSO)
 - SECONDA PRESA: FONIA (Colore VERDE)

Saranno accettate sia soluzioni basate sull'uso di prese RJ45 colorate esclusivamente nei colori sopraindicati, sia soluzioni basate sull'uso di prese RJ45 di colore bianco e identificate mediante apposite icone colorate inserite sulla placca di copertura della scatola 503 o nello sportellino colorato. E' assolutamente vietato l'uso di etichette autoadesive o di pennarelli indelebili per la realizzazione delle colorazioni o di altre soluzioni non indicate. Per l'identificazione del numero della presa dovranno essere usate esclusivamente le due etichette bianche fornite con la placca di copertura della scatola e le relative coperture di protezione in plastica. La prima etichetta dovrà recare l'identificazione dell'armadio mentre la seconda etichetta dovrà riportare l'identificazione del PdL.

4. ogni singola presa del posto di lavoro dovrà essere connessa a un diverso patch panel sulla parte di permutazione in armadio, in modo tale da rispettare le convenzioni riportate di seguito:
 - PRIMA PRESA (Servizio DATI, colore icona ROSSO) sul primo patch panel;
 - SECONDA PRESA (Servizio FONIA, colore icona VERDE) sulla corrispondente presa del secondo patch panel;
5. dovranno essere usati esclusivamente patch panel Cat. 5E da 24 porte precablati di tipo TSB 568-B;

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

6. fornitura e posa di N. 2 tratte di cavo UTP 4 coppie 24 AWG LSZH Cat. 5E con conduttore solido dalla presa utente al patch panel;
7. dovranno essere comprese N. 2 Patch Cord Cat. 5E di lunghezza pari 2 m complete di connettori RJ45 con cappuccio di tipo slim booted o unbooted per la realizzazione delle permutazioni negli armadi di rete. Deve essere garantita la disponibilità del Patch Cord nei colori rosso e verde. Non saranno accettati patch cord assemblati artigianalmente;
8. dovranno essere fornite N. 2 Patch Cord Cat. 5E di lunghezza pari a 3 m di colore BIANCO complete di connettori RJ45 da ambo le estremità e di cappuccio per la connessione delle stazioni di lavoro. Non saranno accettati patch cord assemblati artigianalmente;
9. dovrà essere fornita N. 1 piattina telefonica nera a 4 fili di lunghezza pari a 3 m completa di un connettore RJ45 per la connessione al punto di lavoro ed un connettore RJ11 6P/4C per la connessione agli apparecchi telefonici;
10. esecuzione della connettorizzazione (T568B) sia lato armadio che lato pannello e certificazione di conformità agli standard vigenti mediante apposito strumento certificatore dei collegamenti che costituiscono il punto di lavoro.
- 11.

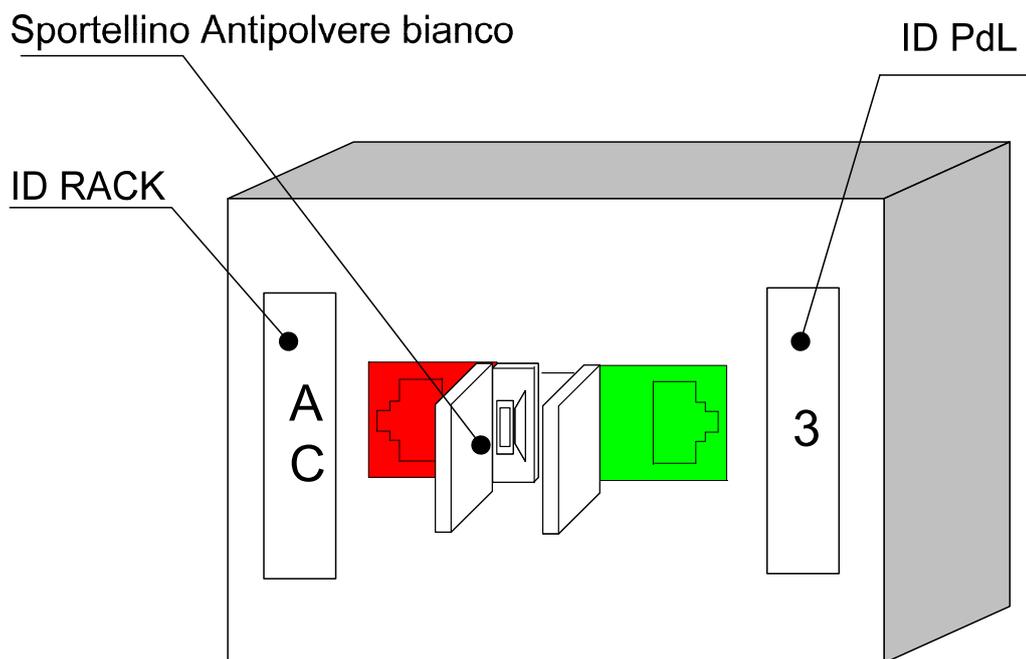


Figura 4 – Esempio di PdL Doppio

Figura 4 riporta l'esempio di un PdL Doppio in cui sono stati usati prese telematiche RJ45 colorate e con protezione antipolvere basata su sportellino di colore bianco con la funzione di identificazione del servizio.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

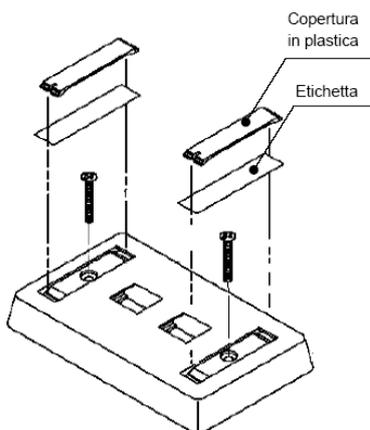
Capitolato Speciale d'Appalto

Posto di lavoro Singolo

Il Posto di Lavoro Singolo è costituito da una presa RJ45 così come rappresentato nella

In generale, si richiede che il **Posto di Lavoro (PdL) Singolo** comprenda i seguenti materiali e servizi:

1. N. 1 scatola da parete tipo 503 e placca di copertura a due fori ;



2. N. 1 presa telematica RJ45 Cat. 5E per ogni punto di lavoro e N.1 tappo cieco per la presa non utilizzata. Dovrà essere adottata una soluzione antipolvere che potrà essere basata sull'uso di uno sportellino mobile bianco o colorato (nel caso in cui lo sportellino svolga anche la funzione di identificazione della presa);
3. per quando concerne l'identificazione delle singole prese appartenenti allo stesso PdL, dovranno essere rispettate le seguenti convenzioni sui colori ad esso associato:
 - PRIMA PRESA: FONIA (Colore VERDE)

Saranno accettate sia soluzioni basate sull'uso di prese RJ45 colorate esclusivamente nei colori sopraindicati, sia soluzioni basate sull'uso di prese RJ45 di colore bianco e identificate mediante apposite icone colorate inserite sulla placca di copertura della scatola 503 o nello sportellino colorato. E' assolutamente vietato l'uso di etichette autoadesive o di pennarelli indelebili per la realizzazione delle colorazioni o di altre soluzioni non indicate. Per l'identificazione del numero della presa dovranno essere usate esclusivamente le due etichette bianche fornite con la placca di copertura della scatola e le relative coperture di protezione in plastica. La prima etichetta dovrà recare l'identificazione dell'armadio mentre la seconda etichetta dovrà riportare l'identificazione del PdL.

4. La singola presa del posto di lavoro dovrà essere connessa ad un patch panel sulla parte di permutazione in armadio, in modo tale da rispettare le convenzioni riportate di seguito:
 - SINGOLA PRESA (Servizio FONIA, colore icona VERDE);
5. dovrà essere usato esclusivamente patch panel Cat. 5E da 24 porte precablati di tipo TSB 568-B;

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

6. fornitura e posa di N.1 tratta di cavo UTP 4 coppie 24 AWG LSZH Cat. 5E con conduttore solido dalla presa utente al patch panel;
7. dovranno essere comprese N. 1 Patch Cord Cat. 5E di lunghezza pari 2 m completa di connettori RJ45 con cappuccio di tipo slim booted o unbooted per la realizzazione delle permutazioni negli armadi di rete di colore verde. Non saranno accettati patch cord assemblati artigianalmente;
8. dovrà essere fornita N. 1 Patch Cord Cat. 5E di lunghezza pari a 3 m di colore BIANCO complete di connettori RJ45 da ambo le estremità e di cappuccio per la connessione delle stazioni di lavoro. Non saranno accettati patch cord assemblati artigianalmente;
9. dovrà essere fornita N. 1 piattina telefonica nera a 4 fili di lunghezza pari a 3 o 5m completa di un connettore RJ45 per la connessione al punto di lavoro ed un connettore RJ11 6P/4C per la connessione agli apparecchi telefonici;
10. esecuzione della connettorizzazione (T568B) sia lato armadio che lato pannello e certificazione di conformità agli standard vigenti mediante apposito strumento certificatore dei collegamenti che costituiscono il punto di lavoro.

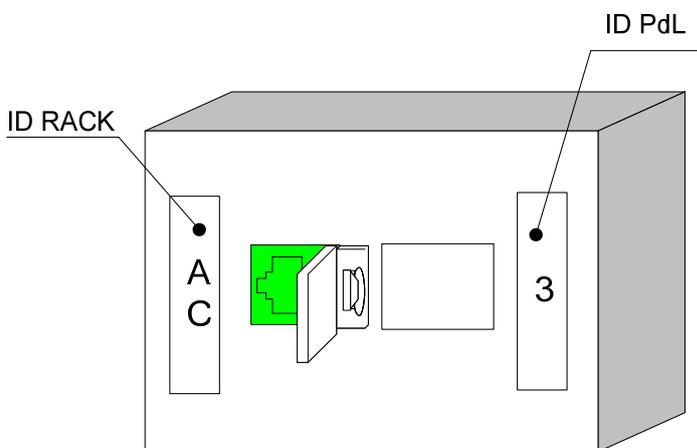


Figura 5 – Esempio di PdL Singolo

La Figura 5 riporta l'esempio di un PdL Doppio in cui sono stati usati prese telematiche RJ45 colorate e con protezione antipolvere basata su sportellino di colore bianco con la funzione di identificazione del servizio.

Terminazione per il cablaggio orizzontale. Pannelli di permutazione

I pannelli di permutazione alloggeranno 24 connettori RJ45 e saranno conformi alle normative

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

ISO/IEC11801 2nd Edition Class D EN 50173-1 EIA/TIA B1-B2-B3. Inoltre i pannelli saranno dotati di una struttura metallica modulare a 4 fori atti a contenere moduli precablati non estraibili da 6 porte RJ45 ciascuno di tipo TSB568-B. I patch panel sarà di dimensioni pari a 1HE (o 1 Unità) con supporto rack 19".

Le singole prese saranno etichettabili attraverso l'uso di un apposito vano porta etichette trasparente ed affogato nello stampo plastico. Deve essere prevista la possibilità di identificare separatamente ciascuna porta mediante inserimento di una icona colorata nei colori rosso, blu e verde o mediante etichetta colorata alloggiata nel vano porta etichetta. Non saranno accettate soluzioni che prevedano uso di etichette autoadesive o di marchiatura con pennarelli indelebili.

I pannelli dovranno presentare tassativamente tutte le caratteristiche tecniche e funzionali sopradescritte. La Figura 6 illustra alcuni esempi di pannelli e possibili soluzioni per l'identificazione.

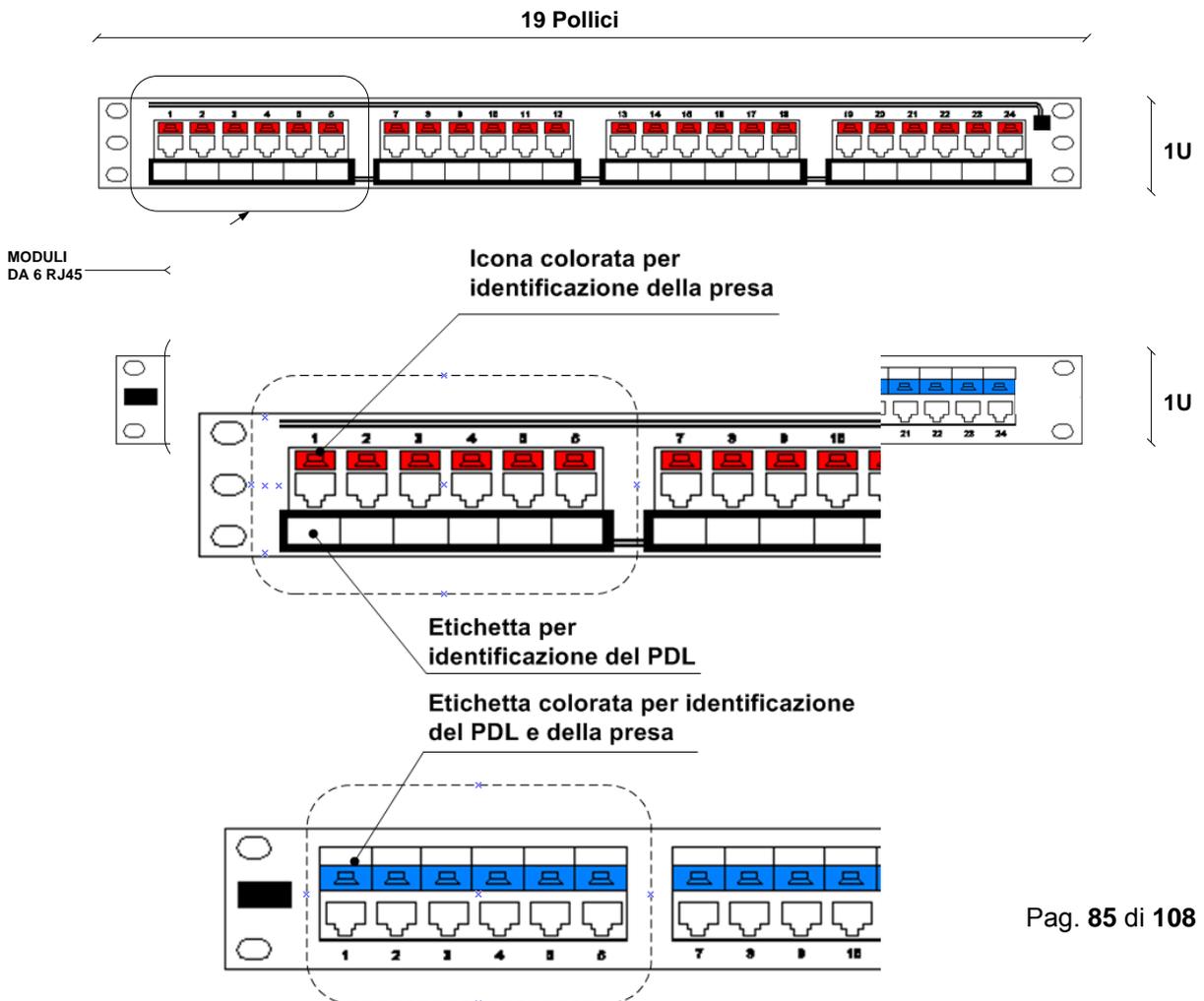


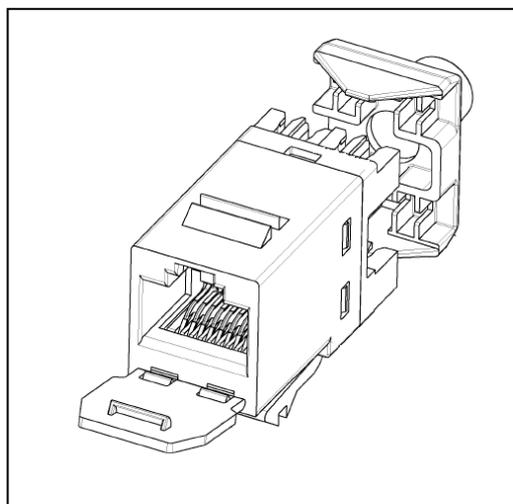
Figura 6 – Esempio di Pannelli di permutazione

9.1.18. Terminazione per il cablaggio orizzontale – Presa Telematica RJ45

Le terminazioni saranno di tipo RJ45 non schermate in conformazione singola provviste di 8 contatti IDC tipo 110 in bronzo fosforo nella parte posteriore e di 8 contatti per l'accoppiamento con il plug realizzati con una placcatura d'oro su nickel nell'area di contatto. La presa dovrà essere conforme alle specifiche TIA/EIA-568-B.2 e ISO-11801- (2a edizione) Classe D per componenti in Categoria 5E e i componenti dovranno essere testati e verificati da enti indipendenti (DELTA,3P,GMHT, ETL). Si rimanda ai paragrafi relativi alla descrizione del PdL triplo, doppio e singolo circa le convenzioni e i requisiti relativi ai colori richiesti e all'identificazione delle singole prese.

Le prese dovranno essere connettabili mediante impact tool 110 e il modulo di disposizione dei contatti dovrà consentire una rapida predisposizione dei conduttori minimizzando anche le eccessive sbinature. Inoltre dovranno essere provviste di un gruppo di serraggio del contatto posteriore per aumentare ulteriormente la protezione meccanica sui punti di contatto. I blocchetti tipo IDC 110 a otto contatti alloggiati nella parte posteriore saranno ad aggraffatura universale T568A/T568B.

Il materiale plastico impiegato dovrà essere ad alta resistenza agli urti e a propagazione ritardata della fiamma secondo le UL 94 -V0.



REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
 "RESIDENZA CESARE CODEGONE"
 VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

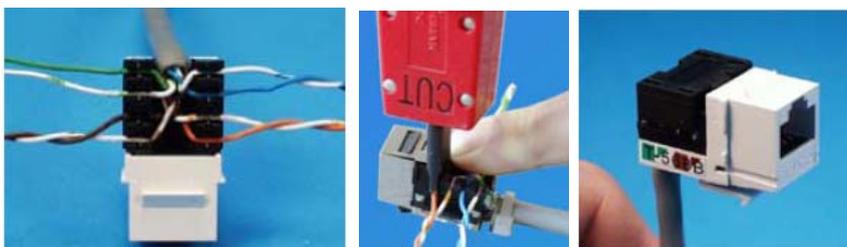


Figura 7 – Esempi di prese telematiche RJ45 e modalità di connettorizzazione

Cavo di distribuzione orizzontale (Rif. ELPTDF005)

I cavi di distribuzione orizzontale a 4 coppie twistate UTP 100Ohm in Cat. 5E da 24AWG saranno conformi alle ISO\IEC 11801 2nd Edizione EN50173 2nd Edizione EIA\TIA 568 B2.1. Seguono le principali caratteristiche tecniche e funzionali:

Struttura dei conduttori:	4 coppie non schermate diametro 24 AWG rame solido striato
Struttura della guaina:	Low Smoke Halogen Free (LSZH)
Grado di resistenza al fuoco:	Come da normativa IEC 60332-1 (non propagazione della fiamma) Oppure IEC 60332-3C (luoghi a maggior rischio d'incendio secondo CEI 64\8)
Fumi:	Come da normativa IEC 61034
Emissioni di gas tossici:	Come da normativa IEC 60754
Temperature di lavoro:	da 0° C a 50° C (in fase di installazione)
	da - 20° C a 75° C (messo in opera)

Bretelle di permutazione rame dati-foia (Rif. ELPTDF007)

Le bretelle di permutazione con cavo in rame UTP 4 coppie trefolato flessibile da 24AWG collegano direttamente la presa montata sul pannello di permutazione orizzontale con la relativa porta dell'apparato attivo o con il pannello di permutazione foia. Le bretelle presenteranno

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

tassativamente tutte le seguenti caratteristiche tecniche e funzionali:

- conforme alle specifiche TIA/EIA-568-B.2 per componenti in Cat. 5E;
- conforme alle specifiche ISO/IEC-11801 (2^a edizione) Classe D per componenti in Cat. 5E;
- prestazioni di Categoria 5E testate in fabbrica;
- non saranno accettati bretelle di permutazione assemblati artigianalmente;
- ingombro del serracavo minimo per l'inserzione in switch ad alta densità;
- lunghezza 2 m e disponibilità nei colori rosso, blu e verde;
- guaina esterna con proprietà LSZH.

Bretelle di connessione rame dati-fona (Rif. ELPTDF015)

Le bretelle di connessione collegano la presa utente al dispositivo che la utilizza. Le caratteristiche saranno le stesse delle bretelle di permutazione in rame di cui al paragrafo precedente con lunghezza tipica di tre metri. Si richiede la disponibilità esclusivamente nel colore bianco.

Regole di installazione per il PdL DATI-FONIA

La distribuzione di piano dovrà essere realizzata attenendosi scrupolosamente alle seguenti indicazioni:

1. il cavo dovrà essere installato seguendo le indicazioni del costruttore e la regola d'arte;
2. la guaina esterna del cavo dovrà essere mantenuta integra per tutta la lunghezza del cavo;
3. i cavi dovranno essere installati senza l'introduzione di giunti che non siano esplicitamente richiesti. Gli eventuali giunti esplicitamente richiesti dovranno essere realizzati in punti accessibili, ispezionabili ed adeguatamente protetti in cassette adatte a tale scopo;
4. i cavi di distribuzione orizzontale potranno essere raggruppati in fasci in modo tale da non causare deformazioni sulla geometria del cavo;
5. i cavi dovranno essere installati in modo tale da non creare piegature o curvature con raggio inferiore a quattro volte il diametro del cavo stesso in qualsiasi punto del collegamento;
6. i cavi non dovranno essere attaccati direttamente a controsoffitti, soffitti o a cavi di sospensione del sistema di illuminazione;
7. i cavi saranno raccolti nelle scatole esterne in modo tale da rispettare i raggi di curvatura minimi (almeno quattro volte il diametro esterno del cavo);
8. i cavi saranno liberati della guaina esterna e connettorizzati secondo le indicazioni previste dagli standard di cui all'ART. 30 ("Standard di riferimento internazionali") ed in particolare seguendo le istruzioni d'uso dei prodotti rilasciate dal costruttore, che dovranno essere consegnate alla Stazione Appaltante per un eventuale verifica;
9. le coppie dovranno mantenere la binatura almeno fino a 13 mm dai punti di terminazione sui cavi;
10. per l'identificazione del numero della presa e dell'armadio di afferenza dovranno essere usate le due etichette bianche fornite con la placca di copertura della scatola e le relative coperture di protezione in plastica; in alternativa, potranno essere usati appositi dei kit messi a disposizione dal costruttore;

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

11. tutte le scritte dovranno essere realizzate mediante sistemi di stampa automatici e non saranno pertanto accettate scritte di identificazione realizzate manualmente mediante pennarelli indelebili;
- 12.

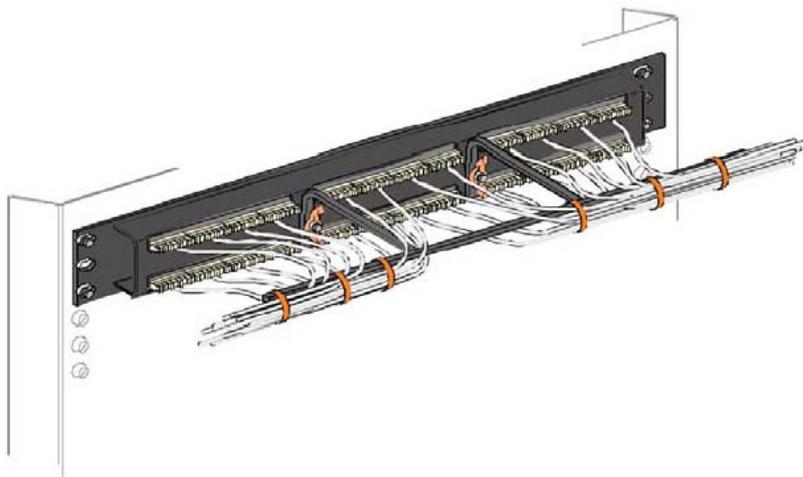
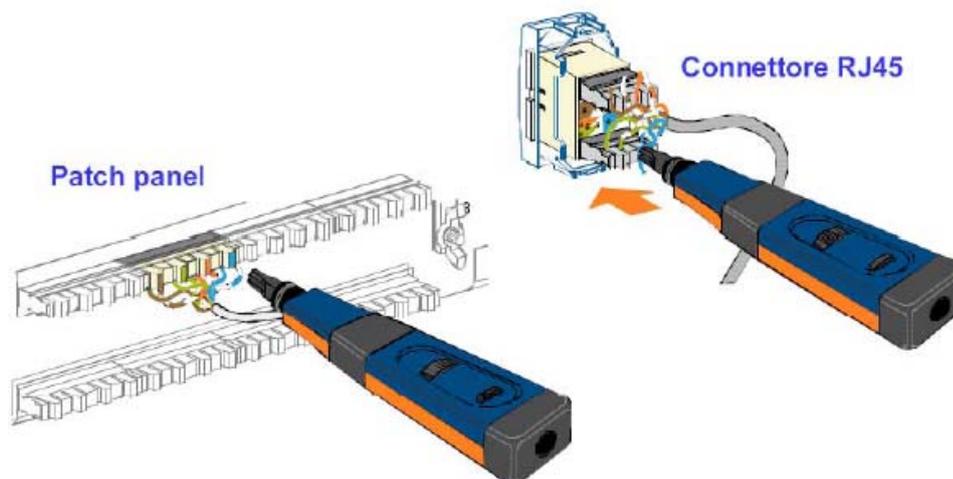


Figura 8 – Esempio di gestione cavi sul retro del patch panel

13. per l'installazione sui pannelli di permutazione, i cavi dovranno essere ordinatamente raggruppati e portati sui corrispondenti moduli di gruppi di porte, usando opportune fascette per il raggruppamento dei cavi e seguendo le istruzioni d'uso dei prodotti rilasciate dal costruttore, che devono essere consegnate alla Stazione Appaltante per una eventuale verifica
14. sulla parte di permutazione dell'armadio, dovrà essere sempre montato un modulo passa cavi (1 HE aventi 4 o 5 anelli) in corrispondenza di ogni patch panel;
15. la connessione del cavo sia sulle morsettiere del patch panel che sulla presa telematica deve essere realizzata mediante l'apposito utensile (impact tool) (**Figura 9**);
16. per tutto quanto non espressamente indicato si rimanda agli standard di riferimento internazionali.



REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

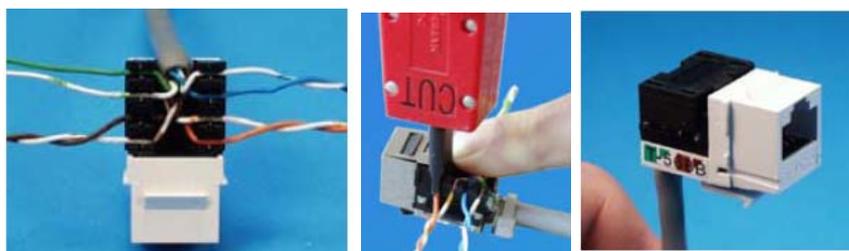


Figura 9 – Esempio di connettorizzazione mediante impact tool

Dorsali in fibra ottica ottica (Rif. ELPTDF006, ELPTDF011, ELPTDF014)

Le dorsali in fibra ottica dovranno supportare la trasmissione 10Gigabit Ethernet (10GBaseSR) ad una distanza che supera i 300m previsti dallo standard ISO/IEC 11801 2nd Edizione. A tal proposito si richiede l'uso di una fibra ottica multimodale 50/125 di tipo OM3 caratterizzata da una banda passante di almeno 3500 MHz/km alla lunghezza d'onda di 850nm, permettendo difatti la realizzazione di dorsali a 10Gigabit Ethernet (10GBaseSR) fino a 550 metri.

Le caratteristiche della fibra impiegata per la realizzazione delle tratte di dorsale sono le seguenti:

- tipo multimodale OM3 laser optimized 50/125;
- banda passante di 3500 MHz/km alla lunghezza d'onda di 850nm (prima finestra) e di 500 MHz/km a 1300nm (seconda finestra);
- uso di cavi da 12 fibre ottiche da interno esterno in cavidotto;
- costruzione loose tube tamponato con gel antiumidità;
- protezione antiodore per interni completamente dielettrica filati di vetro LIVELLO 2;
- guaina esterna con proprietà LSFRZH (Low Smoke Flame Retardant Zero Halogen);
- non propagante incendio a norme CEI 20-22-3, IEC 60332-3-24C.

Ogni cavo ottico dovrà essere liberato dai rivestimenti esterni solo all'interno del cassetto ottico e le fibre ottiche dovranno essere adeguatamente amministrate all'interno dello stesso. In particolare, bisognerà attenersi alle istruzioni d'uso dei prodotti rilasciate dal costruttore che dovranno essere consegnate alla committente per una eventuale verifica.

Nell'armadio di permutazione dovrà essere lasciata una scorta di cavo in fibra pari a 10 metri. Tali scorte andranno lasciate in appositi alloggiamenti sulla parete di fondo degli armadi e/o nella parte inferiore degli stessi.

Il cavo dovrà essere terminato su cassetti ottici di giunzione da 1HE capaci di contenere fino

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
 "RESIDENZA CESARE CODEGONE"
 VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

a 12 bussole di tipo SC duple. Infine, i connettori saranno di colore BEIGE.

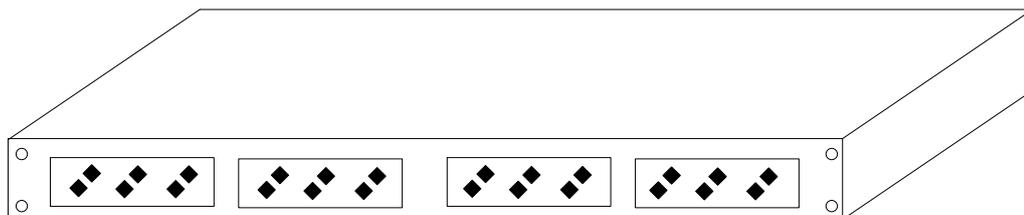


Figura 10 – Esempio di cassetto ottico da 1HE con 12 bussole SC duplex

Per aumentare la robustezza del tratto terminale delle fibre nonché per migliorare il valore medio di attenuazione, la connettorizzazione dovrà essere eseguita mediante giunzione per fusione (splice). E' obbligatorio l'uso di pigtail certificati dal costruttore corrispondente al tipo di fibra usata. Al termine delle operazioni di giunzione, dovrà essere eseguita la certificazione di conformità agli standard di tutte le fibre che costituiscono il link ottico mediante apposito strumento certificatore.

Bretelle ottiche di permutazione (Rif. ELPTDF016)

Le bretelle ottiche collegheranno direttamente la bussola montata nel cassetto ottico con la relativa porta dell'apparato attivo.

Le bretelle presenteranno almeno le seguenti caratteristiche tecniche e funzionali:

- cavo flessibile bifibra multimodale 50/125 di tipo OM3 con le stesse performance della fibra utilizzata per la realizzazione della dorsale ottica (vedasi paragrafo precedente);
- bretella ibrida con un connettore SC duplex e un connettore LC duplex;
- Lunghezza di circa 2m e guaina LSZH;
- prestazioni dei connettori conformi alle IEC 60874-1 Metodo 7. SI faccia riferimento alla seguente tabella.

Optical Performance (IEC 60874-1 Method 7)	<i>ST</i>	<i>LC</i>
<i>Insertion Loss Max (dB)</i>	0,5	0,5

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
 "RESIDENZA CESARE CODEGONE"
 VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

<i>Intertion Loss Typical (dB)</i>	0,2	0,2
<i>Return Loss Min (dB)</i>	20.0	20.0

Dorsali telefoniche (Rif. ELPTDF008, ELPTDF010, ELPTDF012, ELPTDF013)

Le dorsali telefoniche dovranno essere realizzate mediante cavi multicoppia da 100CP Cat. 3 o superiore per uso da interno esterno in cavidotto. La terminazione del cavo lato centrale dovrà essere realizzata mediante moduli (strisce) di sezionamento da 10CP ciascuno, all'interno di un apposito permutatore sito nel locale dati-fonia al piano terra del Modulo E. Il modulo di sezionamento è costituito da contatti argentati normalmente chiusi, separabili mediante apposite spine. Questo permette, oltre a fornire tutti i servizi previsti per i moduli di connessione, di effettuare sezionamenti atti all'identificazione di guasti, prove di isolamento ecc., senza rimuovere i collegamenti in essere. Sul lato armadio di rete, la terminazione dovrà avvenire su patch panel Cat. 5E 24 porte RJ45 identici a quelli utilizzati per la parte dati e descritti al paragrafo 0.

La

Figura 10 illustra come dovrà essere cablato un cavo multicoppia da 100CP su due patch panel RJ45 con standard ISDN (su ogni singola presa RJ45 saranno attestate due coppie). Come si evince dalla figura, le coppie che vanno dalla 97 alla 100 del cavo multicoppia e le riserve non saranno cablate lato dell'armadio di piano. Lato centrale, invece, dovranno essere cablate tutte le 100 coppie su 10 strisce escludendo solo le coppie di riserva.

Nel caso della posa di una dorsale telefonica costituita da multipli di 100 coppie (p.e. 200-300), dovranno essere usati comunque cavi multicoppia da 100 coppie ciascuno.

Infine, bisogna attenersi alla colorazione standard riportata in Figura 12 per una corretta attestazione delle coppie sia sulle strisce di interconnessione che sui patch panel in armadio.

In particolare, considerando le prime due coppie del cavo multicoppia, la BI-BLU e la BI-AR, queste andranno connesse rispettivamente alla coppia 4-5 e 3-6 della morsettiera del patch panel in corrispondenza della prima PORTA RJ45. Analoghe considerazioni valgono per le altre coppie.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
 "RESIDENZA CESARE CODEGONE"
 VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

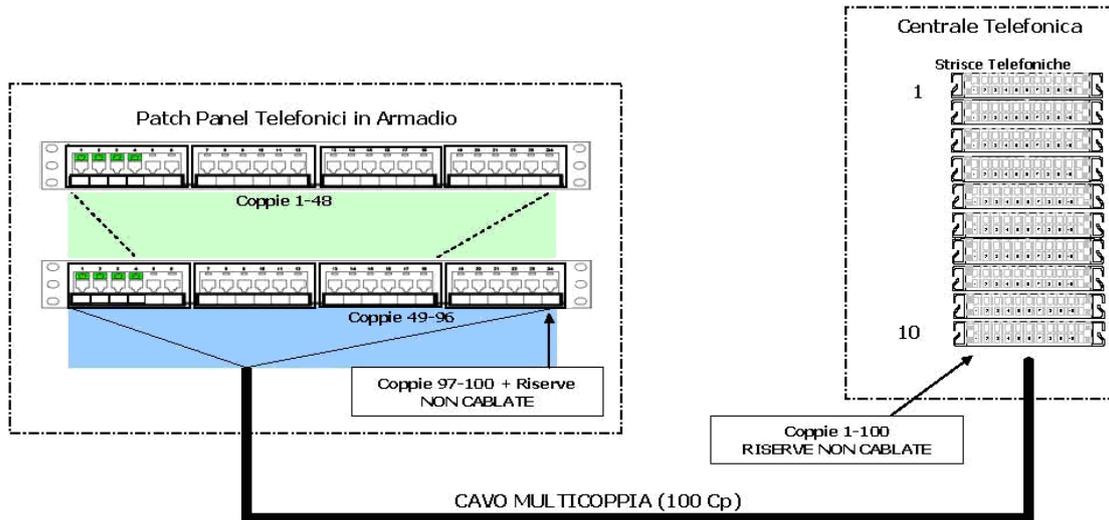


Figura 11 – Esempio di connettorizzazione di un cavo multicoppia 100cp

CAVO 100 CP														
.1	BI	BLU	.21	BI-BL	BLU	.41	BI-AR	BLU	.61	BI-VE	BLU	.81	BI-MA	BLU
.2	BI	AR	.22	BI-BL	AR	.42	BI-AR	AR	.62	BI-VE	AR	.82	BI-MA	AR
.3	BI	VE	.23	BI-BL	VE	.43	BI-AR	VE	.63	BI-VE	VE	.83	BI-MA	VE
.4	BI	MA	.24	BI-BL	MA	.44	BI-AR	MA	.64	BI-VE	MA	.84	BI-MA	MA
.5	BI	GR	.25	BI-BL	GR	.45	BI-AR	GR	.65	BI-VE	GR	.85	BI-MA	GR
.6	RO	BLU	.26	RO-BL	BLU	.46	RO-AR	BLU	.66	RO-VE	BLU	.86	RO-MA	BLU
.7	RO	AR	.27	RO-BL	AR	.47	RO-AR	AR	.67	RO-VE	AR	.87	RO-MA	AR
.8	RO	VE	.28	RO-BL	VE	.48	RO-AR	VE	.68	RO-VE	VE	.88	RO-MA	VE
.9	RO	MA	.29	RO-BL	MA	.49	RO-AR	MA	.69	RO-VE	MA	.89	RO-MA	MA
.10	RO	GR	.30	RO-BL	GR	.50	RO-AR	GR	.70	RO-VE	GR	.90	RO-MA	GR
.11	NE	BLU	.31	NE-BL	BLU	.51	NE-AR	BLU	.71	NE-VE	BLU	.91	NE-MA	BLU
.12	NE	AR	.32	NE-BL	AR	.52	NE-AR	AR	.72	NE-VE	AR	.92	NE-MA	AR
.13	NE	VE	.33	NE-BL	VE	.53	NE-AR	VE	.73	NE-VE	VE	.93	NE-MA	VE
.14	NE	MA	.34	NE-BL	MA	.54	NE-AR	MA	.74	NE-VE	MA	.94	NE-MA	MA
.15	NE	GR	.35	NE-BL	GR	.55	NE-AR	GR	.75	NE-VE	GR	.95	NE-MA	GR
.16	GI	BLU	.36	GI-BL	BLU	.56	GI-AR	BLU	.76	GI-VE	BLU	.96	GI-MA	BLU
.17	GI	AR	.37	GI-BL	AR	.57	GI-AR	AR	.77	GI-VE	AR	.97	GI-MA	AR
.18	GI	VE	.38	GI-BL	VE	.58	GI-AR	VE	.78	GI-VE	VE	.98	GI-MA	VE
.19	GI	MA	.39	GI-BL	MA	.59	GI-AR	MA	.79	GI-VE	MA	.99	GI-MA	MA
.20	GI	GR	.40	GI-BL	GR	.60	GI-AR	GR	.80	GI-VE	GR	.100	GI-MA	GR

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Figura 12 – Numerazione standard delle coppie per un cavo multicoppia da 100CP

9.1.19. Il Permutatore Telefonico (Rif. ELPTDF009)

Il permutatore telefonico sarà installato nel locale DATI-FONIA sito al piano terra del modulo E. Si tratta di un telaio a vista da fissare a parete, espandibile affiancando più prodotti dello stesso tipo, ed equipaggiato di staffe, anelli e quant'altro necessario per installare i moduli LSA da 10cp cadauno. Il telaio deve essere tale da permettere la terminazione complessiva di almeno 600 coppie. La figura seguente illustra un esempio di permutatore telefonico.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto



Figura 13 – Esempio di permutatore telefonico

Canalizzazioni

Le canalizzazioni utilizzate per il contenimento dei cavi in rame, in fibra ottica nonché ove richiesto anche della linea di messa a terra, sono fondamentalmente di tre tipi:

- **Canalizzazioni di dorsale orizzontale e verticale:** si tratta delle canalizzazioni di tipo metallico chiuse nei tratti orizzontali e forate in quelli verticali per consentire la possibilità di ancorare i cavi mediante fascette per evitarne lo stiramento;
- **Canalizzazioni di distribuzione ai piani:** si tratta delle canalizzazioni che distribuiscono i cavi lungo i corridoi dei vari piani da servire, in partenza dai locali tecnici. Queste saranno metalliche chiuse o in PVC a seconda delle esigenze e dei vincoli architettonici;
- **Raccordi verso le postazioni di lavoro:** si tratta delle tubazioni in PVC da fissare a soffitto, a parete, sopra battiscopa o sotto il pavimento tecnico all'interno dei locali utenti, partendo dal foro di comunicazione con le

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

canalizzazioni di distribuzioni fino alla presa dell'utente. Il percorso di tali tubazioni deve essere tenuto distante dai reattori delle lampade di illuminazione e dalle analoghe tubazioni per le alimentazioni elettriche, tenendo conto delle distanze minime da rispettare per evitare i disturbi RFI.

Per la definizione esatta delle caratteristiche tecniche e funzionali delle canalizzazioni suddette (di tipo metallico e PVC) si rimanda al progetto per l'impinato elettrico.

Per i dettagli circa la loro posa in opera (posizione, i percorsi e tipo etc.) si rimanda alle specifiche tavole di disegno TTDF01, TDF02, TDF03.

Resta inteso che le canalizzazioni e le tubazioni dovranno essere dotate di ogni accessorio quali: angoli, derivazioni, raccordi tra canaline e/o tubazioni di varia grandezza, manicotti, coprigiunti e chiusure di testate, cassette di raccordo, smistamento e derivazione con fianchetti di chiusura, tappi terminali, traversine di tenuta laterale dei cavi e quanto altro necessario per dare il lavoro finito.

La posa in opera si deve intendere comprensiva di ogni accorgimento in modo tale che l'opera di installazione sia fatta a regola d'arte.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Caratteristiche generali dei rack di permutazione (Rif. ELPTDF001)

Gli armadi di permutazione dovranno essere realizzati in conformità della UNI EN ISO 9001/2000 e delle altre norme internazionali: IEC 297-2, DIN 41494 parte 1 e parte 7 per il montaggio degli apparati elettrici ed elettronici, EN60960, VDE 0100 e le DIN41488 per le dimensioni esterne.

Il rack da pavimento è costituito da un corpo centrale per il contenimento degli apparati attivi, dei cassette ottici e delle strisce di alimentazione e da una parte laterale sinistra o destra definita "cuffia" destinata alla permutazione d'utente e all'attestazione delle dorsali telefoniche.

La cuffia laterale dovrà essere solidale con il corpo centrale e non dovranno esserci impedimenti al passaggio di cavi tra il lato permutazione e il corpo centrale. Gli armadi non dovranno contenere componenti mobili o girevoli, né sul lato della permutazione né sulla parte che alloggerà gli apparati attivi.

Segue una descrizione dettagliata dell'armadio degli accessori con esso richiesti.

Caratteristiche del CORPO CENTRALE:

- larghezza 800 mm;
- profondità 800 mm;
- altezza 2000 mm (42-43 HE);
- zoccolo da 100 mm con elementi anteriori e posteriori traforati;
- copertura superiore traforata;
- montanti anteriori e posteriori passo 19", estrusi con canale gestione cavi verticale, provvista di gole passa permuta con protezione e perni plastici per passaggio cavi per consentire di organizzare ed ordinare i cavi di permuta nel pieno rispetto delle normative vigenti sui cablaggi, con particolare attenzione ai raggi di curvatura dei cavi;
- kit per la gestione verticale dei cavi (canalizzazione verticale forata e dotata di anelli);
- porta ANTERIORE in vetro temperato conforme alla normativa UNI EN 12150-1 del 31/07/2001 (ex UNI 7142). In caso di rottura, il vetro deve sbriciolarsi in minuscoli frammenti inoffensivi. La porta deve essere dotata di maniglia con serratura a chiave e apribile a 180°;
- predisposizione per montaggio della porta POSTERIORE;
- kit pannelli laterali ciechi asportabili (dove è non presente la cuffia) con serratura a chiave (il nottolino dovrà uniformarsi a quello della porta anteriore);
- trattamento contro l'ossidazione con verniciatura e polvere epossidica, secondo le ISO 7523 e ISO 6270;
- colore NERO;

Segue l'elenco degli accessori che dovranno essere quotati e forniti con il corpo centrale:

- N. 2 striscia d'alimentazione a passo 19" dotata di interruttore con spia luminosa, con minimo 6 prese multistandard da 16A e completa di cavo di alimentazione e spina shuko;
- lampada a tubo fluorescente interna a basso consumo energetico con interruttore e ancoraggio magnetico, completa di presa e di cavo;

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

- telefono da parete interno, analogico con tastiera;
- gruppo di ventilazione da tetto minimo 3 ventole per gruppo. Caratteristiche delle ventole:
 - Capacità di aspirazione non inferiore a 160 m³/h
 - Livello di rumore in aspirazione libera non superiore a 43dB(A)
- N. 10 guida permuta passo 19", altezza 1HE con 4 o 5 anelli/perni plastici (il colore dovrà uniformarsi a quello del corpo centrale);
- N. 1 ripiano traforato per rack passo 19", altezza 2 HE, profondità 400 mm con capacità di carico di almeno 50 kg (il colore dovrà uniformarsi a quello del corpo centrale);
- N. 10 Pannelli ciechi da 2 HE. Il colore dovrà uniformarsi a quello del corpo centrale;
- kit di messa a terra di tutte le parti metalliche;
- N.100 dadi in gabbia completi di viti con rondella.

Seguono le caratteristiche fondamentali della CUFFIA LATERALE:

- larghezza 800 mm;
- profondità 400 mm;
- altezza 2000 mm (42-43 HE);
- il colore della cuffia dovrà uniformarsi a quello del corpo centrale;
- porta anteriore incernierata in metallo (stesse caratteristiche del corpo centrale);
- zoccolo da 100 mm (comunque della stessa dimensione del corpo centrale a cui la cuffia andrà ad affiancarsi);
- montanti anteriori passo 19", estrusi con canale gestione cavi verticale, provvista di gole passa permuta con protezione e perni plastici per passaggio cavi per consentire di organizzare ed ordinare i cavi di permuta nel pieno rispetto delle normative vigenti sui cablaggi, con particolare attenzione ai raggi di curvatura dei cavi;
- kit due pannelli laterali ciechi asportabili con serratura a chiave. Il nottolino dovrà uniformarsi a quello della porta e a quello del corpo centrale;
- copertura superiore traforata;
- kit per la gestione verticale dei cavi (canalizzazione verticale forata e dotata di anelli);
- N. 10 guida permuta passo 19", altezza 1HE con 4 o 5 anelli/perni plastici (il colore dovrà uniformarsi a quello del corpo centrale);
- N. 8 Pannelli ciechi da 2 HE (il colore dovrà uniformarsi a quello del corpo centrale);
- kit di messa a terra di tutte le parti metalliche;
- trattamento contro l'ossidazione con verniciatura e polvere epossidica, secondo le ISO 7523 e ISO 6270. Il colore della cuffia deve uniformarsi a quello del corpo centrale.

Sia per il corpo centrale che per la cuffia, l'imballo dovrà essere di tipo idoneo per il facile trasporto dei telai già assemblati. In particolare, l'imballo dovrà prevedere l'utilizzo di una pellicola trasparente di rivestimento e l'ausilio di spessori angolari in cartone o poliestere per ammortizzare eventuali colpi. L'insieme dovrà essere fissato su un pallet di legno tramite cinghie in PVC.

In fase di installazione dell'armadio, dovrà essere cura dell'installatore la predisposizione degli impianti di alimentazione elettrica derivandoli dagli appositi quadri di alimentazione.

Ovviamente, occorrerà predisporre la messa a terra dell'armadio e rispondere alle norme

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

contenute nella Legge 46/90 per quanto in essa riportata nello specifico.
Gli armadi di permutazione andranno installati nel appositi locali tecnici predisposti.

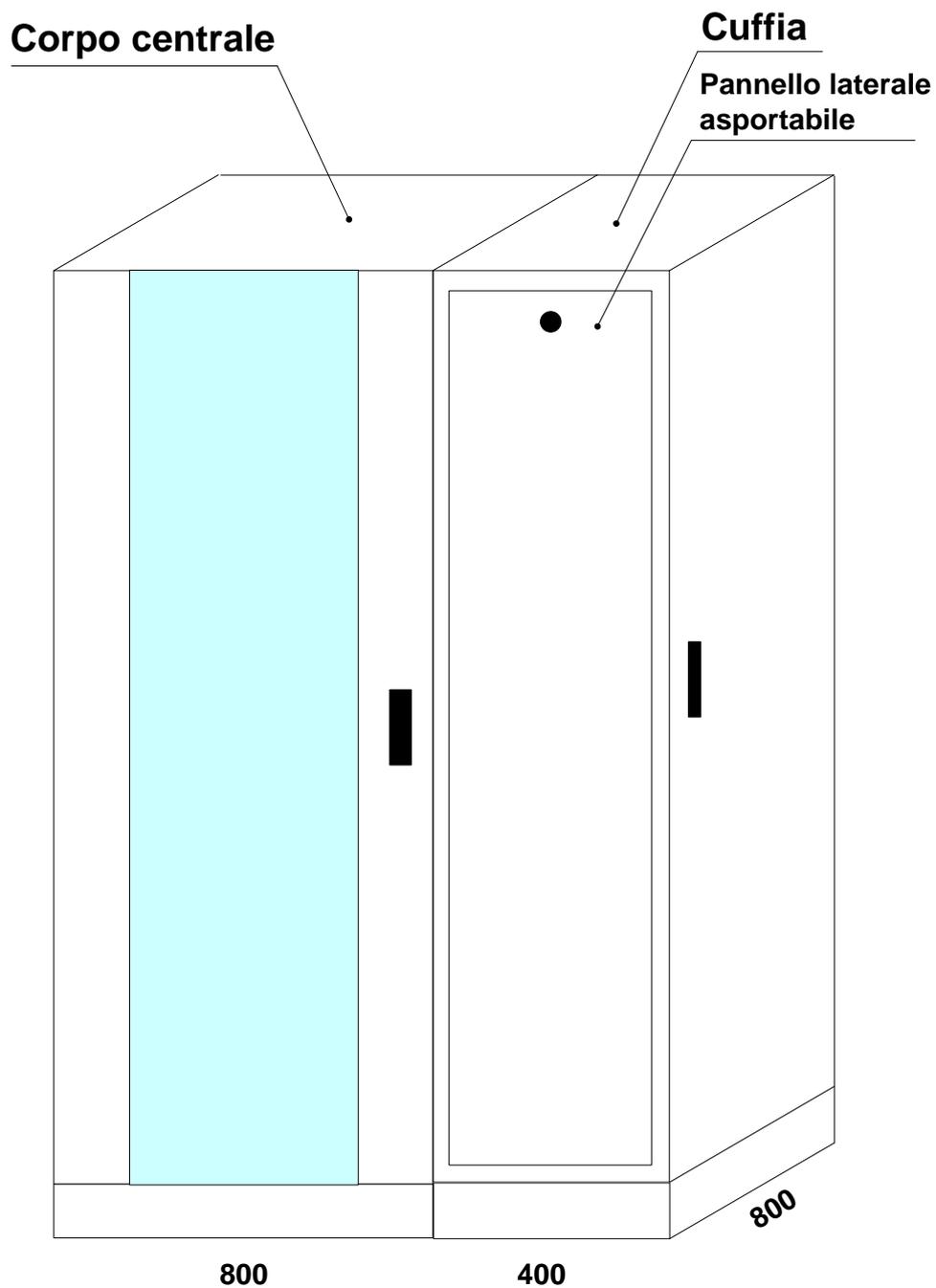


Figura 14 – Armadio di permutazione con cuffia laterale

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Disposizione degli elementi nei RACK

La Figura 15 illustra come dovranno essere organizzati in generale i vari elementi all'interno di un armadio di permutazione. Nella parte superiore del corpo centrale dell'armadio saranno installate le strisce di alimentazione e i cassetti ottici con gli opportuni pannelli guida cavi tra i vari elementi. Nella cuffia laterale invece dovranno essere installati rispettivamente i pannelli di terminazione dei cavi dei PdL e quelli di terminazione dei cavi multicoppia telefonici. Si faccia riferimento alla Figura 16.

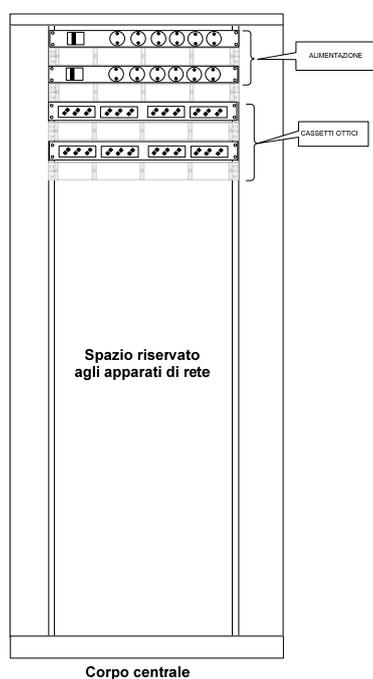
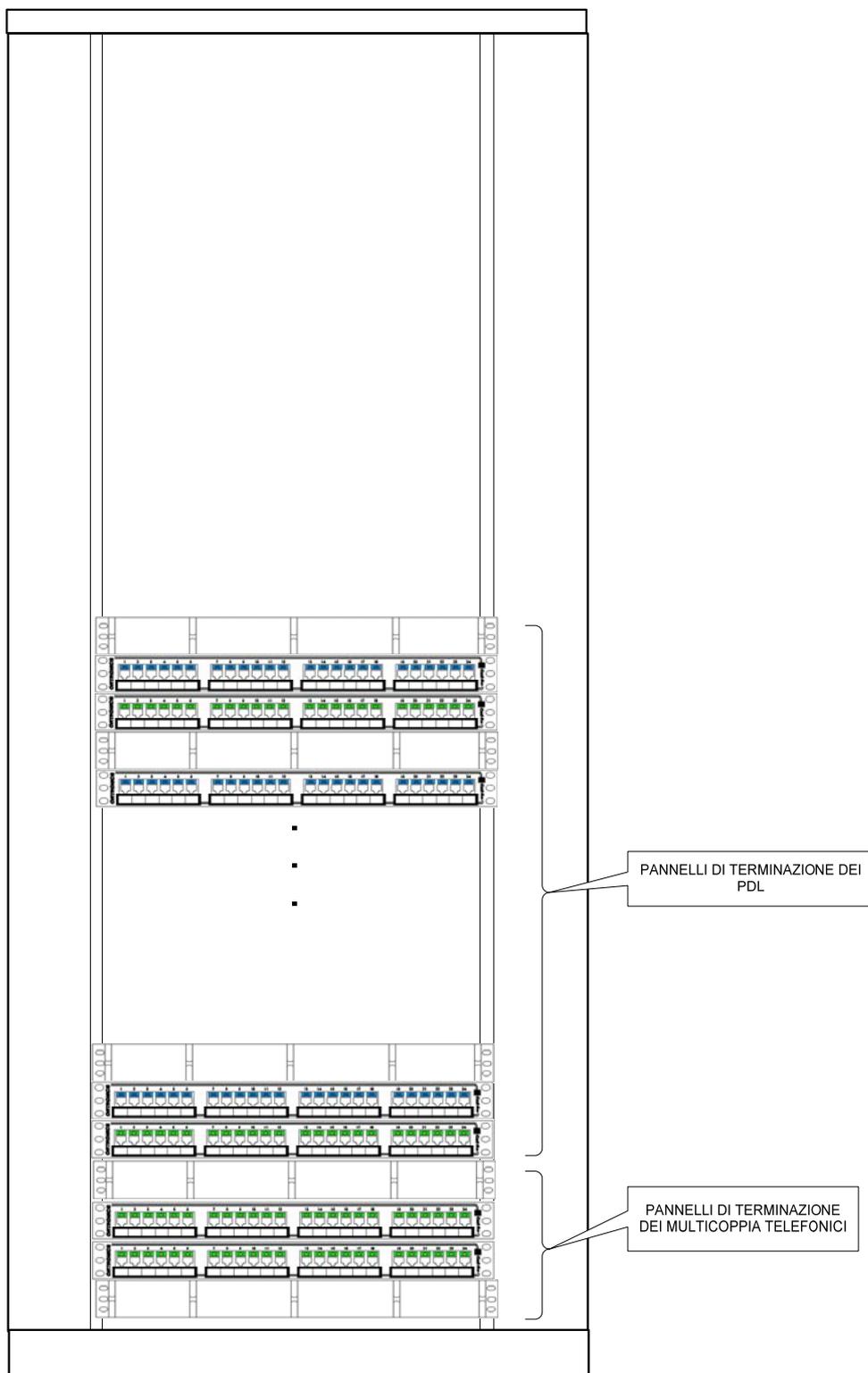


Figura 15 – Organizzazione degli elementi nel corpo centrale

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto



Cuffia Laterale

Figura 16 – Organizzazione degli elementi nella cuffia laterale

Impianto di messa a terra

I cavi di segnale devono sempre essere separati dai cavi di alimentazione elettrica. Per quanto attiene le regole di messa a terra si deve fare particolare attenzione in fase di installazione che vengano rigorosamente rispettate. Ogni elemento parte metallica installata in armadio dovrà pertanto essere interconnessa ad un conduttore di terra "Informatico" che a sua volta sarà interconnesso direttamente al nodo collettore equipotenziale di piano.

Certificazione dell'impianto

A completamento della posa del sistema di cablaggio, l'installatore dovrà effettuare la certificazione di tutti i cavi e le terminazioni, in accordo con le normative vigenti, i parametri prestazionali degli standard internazionali e i requisiti descritti nel presente documento. La certificazione dovrà essere eseguita con strumenti forniti di certificato di calibrazione proveniente dalla casa madre o da un ente preposto. Una copia del certificato di calibrazione dovrà essere sempre allegata a tutte le certifiche consegnate in formato cartaceo.

Ogni componente del cablaggio che risulti erroneamente installato, cavi, connettori, pannelli etc. dovrà essere sostituito senza alcun aggravio per la committente. I risultati dei test dovranno essere consegnati alla committente sia in formato cartaceo che in formato elettronico (p.e. Pdf, Excel, file nel formato originale dello strumento).

N.B. Potranno essere effettuate in fase di collaudo degli impianti prove a campionamento casuale su un numero significativo di punti realizzati per la verifica della correttezza dei dati riportati nella documentazione della certificazione. La committente si riserva il diritto di far ripetere tutta l'operazione di certificazione nel caso in cui gli scostamenti tra tutti i valori censiti e quelli dichiarati sia superiore al 10%.

Certificazione dei PdL

Per ogni Posto di Lavoro in rame (triplo, doppio e singolo) dovranno essere consegnate le corrispondenti certifiche (una per ogni singola presa RJ45 che costituisce il PdL in esame) contenenti i valori dei parametri previsti dagli standard per la Categoria 5E. In particolare, in ogni certifica dovranno essere presenti almeno le seguenti misure:

- Lunghezza
- Attenuazione
- Ritardo di propagazione
- Delay Skew
- Resistenza
- Impedenza
- NEXT/PSNEXT
- FEXT/ELFEXT/PS-ELFEXT

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

□ Return Loss

Il tipo di misura richiesta sarà quella di tipo PERMANENT LINK, ossia dalla presa RJ45 del Posto di Lavoro alla corrispondente presa RJ45 sul Patch Panel. Si faccia riferimento alla **Figura 17**.

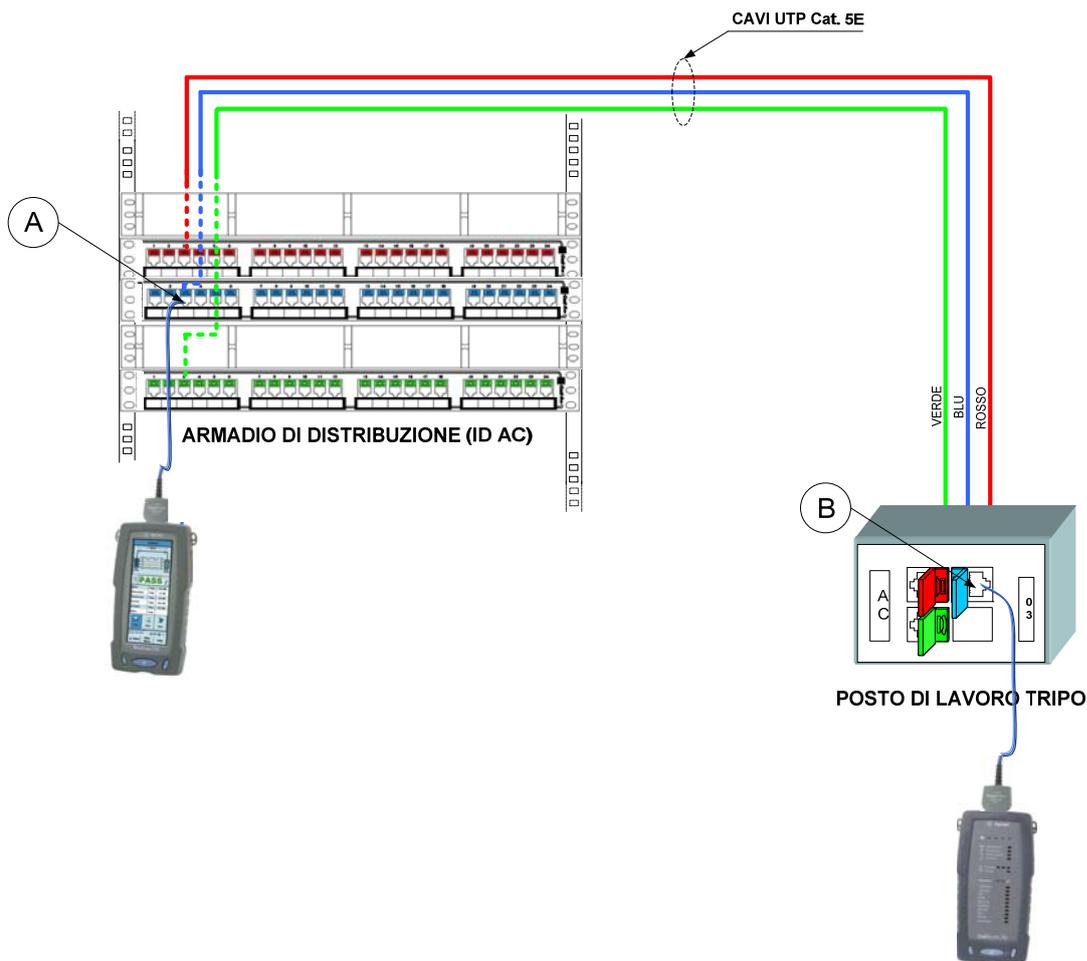


Figura 17 – Il permanent Link A-B

Ogni singola certifica dovrà essere identificata nel seguente modo:

ID_ARMADIO-NUM_POSTO COLORE

Ad esempio, al Posto di Lavoro NUM. 03 costituito da 3 prese RJ45 ed attestato nell'armadio AC dovranno corrispondere 3 certifiche identificate rispettivamente come AC-03R, AC-03B ed AC-03V.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Certificazione dei link ottici

Per i collegamenti ottici, la certifica dovrà garantire il supporto dell'applicazione GigaBit Ethernet (1000BaseSX) e 10GigaBit Ethernet (10GbaseSR) per la fibra ottica multimodale. La certifica dovrà essere eseguita mediante Certificatore per fibra e OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) in entrambe le direzioni per ogni singola fibra. Le misure con l'OTDR dovranno essere eseguite usando una bobina di lancio e di coda di lunghezza non inferiore ai 300 metri. Le misure dovranno essere eseguite in prima finestra (850nm) ed in seconda finestra (1300nm).

Ogni certifica dovrà essere identificata nel seguente modo:

ID_ARMADIO_SORGENTE – ID_ARMADIO_DESTINAZIONE ID_FIBRA

Inoltre, ogni singola certifica dovrà chiaramente riportare almeno le seguenti grandezze:

- lunghezza della tratta in fibra;
- attenuazione totale della tratta;
- attenuazione sui connettori;
- rappresentazione grafica delle perdite.

Alle certifiche in formato cartaceo dovrà essere allegato il tagliando rilasciato da un ente preposto attestante l'avvenuta calibrazione dello strumento di misura utilizzato per eseguire i test.

Certificazione dei cavi multi coppia telefonici

Ogni singola coppia dei cavi multicoppia telefonici dovrà essere testata mediante cuffia o tester per la continuità. Dovrà essere fornita la documentazione relativa all'intestazione del cavo sia sulle strisce telefoniche lato box telefonico che sui patch panel lato armadio.

Garanzia del sistema di cablaggio strutturato e verifica

Il produttore del sistema di cablaggio dovrà fornire una garanzia di 25 anni che coprirà i componenti del sistema di cablaggio completo, inclusa la manodopera ed ogni onere accessorio. In particolare la garanzia coprirà la conformità agli standard richiesti dell'intero impianto per 25 anni. L'emissione del certificato dovrà essere preceduto da un AUDIT ISPETTIVO del produttore che emetterà un verbale di verifica. L'installatore dovrà certificare il 100% dei link ottici e rame cablati e fornire al produttore la documentazione originale estrapolata dallo strumento di certificazione conforme alle IEC 61935. Il produttore darà luogo alla procedura di registrazione presso gli enti aziendali preposti alla quale seguirà la stampa e spedizione del certificato originale direttamente alla committente.

La verifica definitiva dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, la loro installazione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente documento, tenuto conto delle eventuali modifiche concordate in sede di conferimento dell'ordinativo di fornitura. L'operazione di verifica è svolta con la presenza del Fornitore o della persona delegata presso i locali di proprietà della committente dove è stato realizzato il cablaggio.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Certificazione dell'installatore

La casa produttrice avrà addestrato il personale dell'installatore sulla corretta tecnica di posa in opera dei materiali ed avrà autorizzato l'installatore a rilasciare la garanzia richiesta. L'installatore dunque produrrà certificati controfirmati da un responsabile dell'azienda produttrice attestanti:

- Certificazione del produttore della qualifica dell'azienda installatrice;
- Certificazione del produttore dell'avvenuta formazione tecnica del responsabile dei lavori;
- Certificazione ISO 9001 per Progettazione e realizzazione reti Lan e Wan;
- Attestazione SOA OS17 Linee Telefoniche ed impianti di Telefonia;
- Attestazione SOA OS19 Impianti di reti di telecomunicazione e di trasmissioni dati;
- Attestazione SOA OS30 Impianti elettrici, radiotelefonici e televisivi;

La Ditta esecutrice dovrà essere dotata delle specifiche autorizzazioni, come richiesto dall'Ispettorato Generale delle Telecomunicazioni Legge 109/91 del Ministero delle telecomunicazioni e relativo decreto attuativo Ministeriale 314/92 allegato 13 sulle autorizzazioni ad operare ed in particolare dell'Autorizzazione Ministeriale di Primo Grado in corso di validità.

Documentazione da presentare

Qui di seguito si ricapitolano i documenti fin qui richiesti che sono da allegare all'offerta economica:

- Certificati DELTA,3P,GMHT, ETL per standard conformità CAT.5E
- Certificato conformità agli standard ISO/IEC 11801.2nd Classe D e EN50173;
- Autocertificazione del produttore di conformità allo standard IEEE802.3af;
- Autocertificazione da parte del produttore delle prestazioni del channel link;
- Certificati ISO 9001 ed ISO 14001 del produttore dei materiali;
- Certificazione del produttore della qualifica dell'azienda installatrice;
- Certificazione ISO 9001 per Progettazione e realizzazione reti Lan e Wan;
- Attestazione SOA OS17 Linee Telefoniche ed impianti di Telefonia;
- Attestazione SOA OS19 Impianti di reti di telecomunicazione e di trasmissioni dati;
- Attestazione SOA OS30 Impianti elettrici, radiotelefonici e televisivi;
- Autorizzazione ministeriale di primo grado.

La verifica definitiva dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, la loro installazione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel Capitolato Speciale d'Appalto, tenuto conto delle eventuali modifiche concordate in sede di conferimento dell'ordinativo di fornitura. L'operazione di verifica è svolta con la presenza del Fornitore o della persona delegata presso i locali di proprietà della

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Stazione Appaltante dove è stato realizzato il cablaggio.

ELENCO MARCHE

È obiettivo dell'Ente Appaltante installare apparecchiature di grandissima affidabilità e prodotte da costruttori al massimo livello nazionale ed internazionale.

Al fine del confronto delle varie offerte, su espressa richiesta dell'Ente Appaltante, sono indicate le marche delle principali apparecchiature cui si è fatto riferimento in fase progettuale.

Accanto ad ogni voce compare la scritta "o equivalente approvato". Con tale dicitura si evidenzia la possibilità di sottoporre all'approvazione insindacabile dell'Ente Appaltante marche alternative, a parità di caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali.

Nell'apposita colonna l'Appaltatore deve indicare la marca o le marche (a parità di condizioni economiche) previste nella propria offerta.

L'Appaltatore deve presentare campioni per i materiali accessori e per quelli di cui la Committente ne facesse richiesta. La committente si riserva il diritto di rifiutare marche e tipi che ritenesse non adatti alle caratteristiche ed alla affidabilità dell'impianto.

Apparecchiature per impianto CABLAGGIO STRUTTURATO

AMP
ONTRONICS
PANDUIT

o equivalente approvato

ARMADIO DI PERMUTAZIONE

APW

o equivalente approvato

PERMUTATORE TELEFONICO

KRONE

o equivalente approvato

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

Art. 4 - IMPIANTI SPECIALI

Sistema TVCC

Il sistema di videosorveglianza sarà adibito al controllo degli ingressi del piano terra e all'accesso nei corridoi di piano della Residenza. Lo scopo principale dell'impianto sarà quello di incrementare il livello di sicurezza dell'edificio.

Seguendo le indicazioni dei progettisti le telecamere identificate dovranno avere un ingombro limitato e un design poco invasivo, pur mantenendo caratteristiche tecniche di buon livello. Le apparecchiature saranno alloggiare in un contenitore parzialmente trasparente con installazione a soffitto in taluni casi, nel caso delle telecamere in esterno le telecamere saranno riposte nell'apposita custodia con fattore di protezione IP66. Le telecamere saranno di tipo Day & Night per permettere il riconoscimento delle immagini anche in caso di scarsa illuminazione.

Il sistema proposto prevede telecamere di tipo OverIP digitali che permettono un'ottima risoluzione e si interfacciano tramite cavo di rete ethernet. La forma emisferica, le rende idonee per il montaggio a soffitto per il modello da interni. La parte interna della telecamera, protetta da una cupola antivandalo, può essere ruotata sui tre assi, per inquadrare al meglio il locale interessato, ed agendo sullo zoom ottico è possibile avvicinare l'inquadratura dell'immagine oltre alla possibilità di regolazione del focus da remoto.

Le telecamere hanno una risoluzione di 2 MP HDTV1080p, 1 MP per il secondo modello e di 1.2 MP per quelle esterne.

Le telecamere saranno alimentate attraverso il sistema PoE, evitando così l'installazione di alimentatori.

Il collegamento delle telecamere allo Switch di rete anch'esso POE sito nella ControlRoom dell'edificio sarà effettuato attraverso cavo Utp cat5.

La videoregistrazione sarà effettuata, localmente, su un sistema di acquisizione digitale con velocità di registrazione di almeno 25 immagini/sec per ogni telecamera.

Le telecamere dovranno consentire il trasporto delle immagini via rete Ethernet verso unità remote di registrazione e supervisione su PC, le immagini veicolate sulla rete dovranno essere tutelate da adeguati sistemi di sicurezza. La visualizzazione delle immagini live dovrà essere permessa dal centro di controllo della portineria. La visualizzazione e la gestione delle immagini registrate dovrà essere garantita al solo incaricato del trattamento dei dati.

Dovrà essere posizionato nella ControlRoom un rack da 19" da 20 unità dove vi saranno installati un UPS, lo switch PoE, il Video Server per la gestione del sistema di telecamere e gli apparati del controllo accessi.

Il Video Server dovrà essere dimensionato per accogliere il numero di telecamere stimate e eventuali future espansioni dell'impianto.

Le telecamere dovranno utilizzare il formato di compressione H264, che permette di comprimere le immagini video al meglio per poterle trasmettere su rete.

Il programma di supervisione, dovrà permettere di visualizzare fino a 100 flussi video contemporaneamente.

Il software di gestione e il client di videosorveglianza dovranno essere protetti da password a vari livelli di sicurezza.

Le immagini provenienti dalle telecamere dovranno essere visualizzate su monitor 22".

Il Sistema di videosorveglianza dovrà ovviamente rispettare la regolamentazione del D.L. 196/03.

Impianto di controllo accessi e gestione camere

Il sistema consentirà il controllo sugli aventi diritto ad accedere alla struttura e fornirà a loro gli strumenti per l'utilizzo dei servizi nelle camere.

REALIZZAZIONE DI RESIDENZE UNIVERSITARIE
"RESIDENZA CESARE CODEGONE"
VIA P. BORSELLINO

Capitolato Speciale d'Appalto

La tecnologia delle tessere dovrà essere contactless. Ogni badge dovrà contenere un trasponder.

L'avvicinamento del badge al lettore degli accessi esterni permetterà l'ingresso alla struttura a seguito dell'identificazione dell'utente.

Inoltre dall'ingresso principale l'accesso sarà garantito tramite un comando remoto che permetterà lo sblocco della porta di ingresso.

Nelle camere l'inserimento nel lettore attiverà lo sblocco temporaneo della serratura e l'accensione della luce di cortesia.

L'utilizzo dello stesso badge, inserito in un apposito lettore di conferma posto nella stanza, indicherà al sistema la presenza dell'utente, abilitando così una serie di servizi (luce, prese elettriche, ecc.).

Nelle camere doppie verranno installati due lettori di conferma, uno per utente, che serviranno ad evitare la disabilitazione dei servizi in presenza di un solo utente.

Il sistema software di gestione dovrà permettere di gestire e visualizzare tramite mappe grafiche, da un unico punto (portineria della residenza), le funzionalità degli impianti sopra descritti permettendo:

- L'abilitazione degli utenti
- Il controllo della presenza in camera
- La visualizzazione di parametri legati ai servizi controllati (luci, presenza, allarmi SOS ecc.)
- L'intervento remoto (accensione/spegnimento) sugli impianti gestiti nelle aree comuni e nelle stanze
- Lo stato delle porte con accesso esterno verso il lato cortile.

Il sistema è stato progettato utilizzando una rete di tipo Lonworks integrata a un sistema di controllo remoto da PC tramite un software dedicato per la gestione come già descritto in precedenza.

Il sistema di trasmissione dati è composto da una dorsale principale che risale dal piano terra al secondo piano, e si dirama attraverso alcuni moduli Repeater ad ogni piano consentendo così di collegare su due rami i moduli controller delle singole camere di modo che si crei una settorializzazione del sistema, alla fine dei rami al piano ci sono dei terminatori di rete.

I Roomcontroller utilizzeranno per essere alimentati una linea di alimentazione proveniente da un interruttore magnetotermico posto all'interno del quadro elettrico della stanza.

Ogni controller installato in camere singole o doppie gestisce sia la segnalazione della presenza attraverso la rete Lonworks sia l'abilitazione dei servizi e l'apertura temporanea della porta oltretutto la segnalazione di un eventuale segnale di emergenza SOS.

I vari RoomController sono interfacciati anche con il sistema di climatizzazione, attraverso un "contatto pulito", dove segnalando la presenza dell'utente permettono la gestione remota da un altro sistema progettato per la gestione della climatizzazione della stanza.

La rete Lonworks utilizza per la trasmissione dati e il collegamento dei vari moduli e controller un cavo twistato 2x1, invece i collegamenti del Roombus e degli impianti interni alla camera saranno realizzati con cavo per citofonia 5x0.5.