



## DIOCESI DI CARPI

**SISMA 2012**

**COMUNE DI CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)  
PARROCCHIA DELLA CONVERSIONE DI S. PAOLO APOSTOLO  
PROGETTO DI RESTAURO E DI CONSOLIDAMENTO DELLA CASA CANONICA  
VIA DELLA PACE 20**

Spazio per timbri autorizzativi:

ELABORATO: IE.REL.02

**CAPITOLATO TECNICO**

Data:

**Ottobre 2016**

LA PROPRIETA':

Parrocchia della Conversione di S. Paolo Apostolo

L'ENTE ATTUATORE:

Diocesi di Carpi

I PROGETTISTI:

Per.Ind. Mirko Mantovani



**OMEGA  
PROGETTI  
TECNOLOGICI**

Omega S.r.l.  
Via Isonzo, 14/1 - 40033 Casalecchio di Reno (BO)  
Tel. 051 6132278 - Fax. 051 6112630  
info@omegaassociati.it - www.omegaassociati.it



**COMUNE DI  
CONCORDIA SULLA SECCHIA (MO)**

**PROGETTO DI RESTAURO E DI CONSOLIDAMENTO  
DELLA CASA CANONICA  
VIA DELLA PACE, 20**

**PROGETTO ESECUTIVO  
IMPIANTI ELETTRICI**

***CAPITOLATO TECNICO***

Casalecchio di Reno, Ottobre 2016

***OMEGA PROGETTI TECNOLOGICI***

IL PROGETTISTA

(Per. Ind. Mirko Mantovani)

## Sommario

<b>PARTE 1 - CONDIZIONI GENERALI.....</b>	<b>3</b>
1.1 – OGGETTO DELL’ APPALTO .....	3
1.2 – DESIGNAZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE.....	3
1.3 - CONDIZIONI ECONOMICHE - FORMULAZIONE DELL'OFFERTA .....	5
1.4 - ONERI A CARICO DELLA DITTA APPALTATRICE .....	5
1.4.1 - Spese di contratto .....	5
1.4.2 - Verifiche in corso d'opera e finali degli impianti e le relative pratiche e denunce.....	6
1.4.3 - Assistenze murarie necessarie alla realizzazione degli impianti.....	6
1.4.4 - Opere provvisoriale e mezzi d'opera.....	6
1.4.5 - Documentazione in corso d'opera e finale .....	7
1.5 – OPERE E MATERIALI .....	7
1.6 - REQUISITI DI RISPONDEZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI.....	8
1.7 - CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI E DEGLI IMPIANTI .....	10
1.8 - TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE AMMESSE .....	10
1.8.1 – Ambienti ordinari .....	10
1.8.2 – Locali vincolati di pregio storico artistico .....	11
1.8.3 – Ambienti a maggior rischio in caso di incendio .....	11
<b>PARTE 2 - CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI.....</b>	<b>13</b>
2.1 - PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI.....	13
2.2 - SISTEMI DI PROTEZIONE .....	13
2.2.1 - Protezione contro i contatti diretti .....	13
2.2.2 - Protezione contro i contatti indiretti .....	13
2.2.3 - Selettività delle protezioni.....	13
2.2.4 - Protezione contro le sovracorrenti.....	14
2.2.5 - Protezione contro le scariche atmosferiche .....	14
2.3 - IMPIANTI DI TERRA.....	14
2.4 - CAVI E CONDUTTORI.....	16
2.5 - CANALIZZAZIONI INTERRATE .....	17
2.6 - CANALIZZAZIONI INCASSATE .....	17
2.7 - CANALIZZAZIONI IN TUBO A VISTA IN PVC .....	18
2.8 - CANALIZZAZIONI IN TUBO METALLICO .....	18
2.9 - CANALIZZAZIONI IN CANALINA A VISTA IN PVC.....	19
2.10 - CANALIZZAZIONI IN CANALE METALLICO .....	19
2.11 - SCATOLE E CASSETTE DI DERIVAZIONE .....	20
2.12 - MORSETTI E CONNESSIONI .....	20
2.13 - CONDUTTURE NEI CONTRO SOFFITTI E NEI PAVIMENTI GALLEGGIANTI.....	20
2.14 - QUADRI ELETTRICI CON CARPENTERIA ISOLANTE PER DISTRIBUZIONE BT .....	21
2.15 - APPARECCHIATURE DI COMANDO, PRESE E COMPONENTI TERMINALI D’ IMPIANTO .....	21
2.16 - APPARECCHIATURE E COMPONENTI PER IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE DI INTERNI.....	22
2.16.1 - Apparecchi di illuminazione in esecuzione da incasso in contro soffitto .....	22
2.16.2 - Apparecchi di illuminazione da interno per fissaggio a plafone o in sospensione .....	22
2.16.3 - Apparecchi di illuminazione protetti.....	22
2.16.4 - Apparecchi di illuminazione d'arredo.....	23
2.17 - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE DA ESTERNO .....	23
2.18 - PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER I LOCALI DA BAGNO .....	23
2.19 - QUOTE INSTALLATIVE DELLE APPARECCHIATURE .....	23
2.20 - IMPIANTI CITOFONICI E VIDEOCITOFONICI .....	24
2.21 - IMPIANTI CENTRALIZZATI DI ANTENNA TV .....	28
2.22 - IMPIANTI TELEFONICI.....	29
2.23 – RETI CON CABLAGGIO STRUTTURATO.....	30
<b>PARTE 3 – MATERIALI .....</b>	<b>38</b>
3.1 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....	38
3.2 - ELENCO DELLE CASE COSTRUTTRICI DI RIFERIMENTO .....	38

## **Parte 1. - Condizioni generali**

L'Appaltatore è l'unico responsabile dell'esecuzione delle opere appaltate e dovrà pertanto far proprio il progetto rappresentato dalla Committente, verificarne la rispondenza alle norme di legge di cui si elencano di seguito le principali, nonché le prescrizioni riportate nelle presenti specifiche.

### **1.1 – Oggetto dell'appalto**

L'appalto è relativo al restauro ed al consolidamento della casa canonica di Via della Pace, 20 nel Comune di Concordia sulla Secchia (MO).

Gli impianti esistenti hanno subito ingenti danni successivamente al sisma di maggio 2012.

L'intervento proposto parte dalla necessità di sostituire i componenti e gli impianti danneggiati dal sisma e contestualmente eseguire un adeguamento normativo degli stessi.

La casa canonica è costituita da due edifici principali:

- il primo disposto su due piani fuori terra più un sottotetto. Il piano terra destinato a negozio ed ai due piani fuori terra destinati ad unità abitative.

- il secondo disposto su due livelli destinati ad aule didattiche/ricreative.

Contestualmente ai due fabbricati si estende un'area esterna comune, carrabile.

### **1.2 – Designazione delle opere da eseguire**

Le opere da eseguire secondo le condizioni del capitolato speciale d'appalto e dei presenti documenti di progetto sono di seguito specificate:

- impianti elettrici blocco A:
  - Quadro Protezione Linea Ing.1(QPL.ING.1)
    - Quadro Ingresso 1 (Q.ING.1)
      - illuminazione
      - forza motrice
      - contabilizzazione e ausiliari
  - Quadro Protezione Linea Ing.2 (QPL.ING.2)
    - Quadro Ingresso 2 (Q.ING.2)
      - illuminazione
      - forza motrice
      - contabilizzazione e ausiliari
  - Quadro Protezione Linea Ing.3 (QPL.ING.3)
    - Quadro Ingresso 3 (Q.ING.3)
      - illuminazione
      - forza motrice
      - contabilizzazione e ausiliari
  - Quadro Negozio (Q.NEG.)
    - illuminazione
    - forza motrice
    - contabilizzazione e ausiliari

- impianti elettrici blocco B:
  - Quadro Parti Comuni B-C (Q.PC.B-C)
    - televisione-Satellite*
    - illuminazione esterna*
  - Quadro Centrale Termica B-C (Q.CT.BC)
  - Quadro Parti Comuni A (Q.PC.A)
    - illuminazione vano scale*
    - televisione-Satellite*
    - forza motrice*
    - ascensore*
    - videocitofono*
  - Quadro Centrale Termica A (Q.CT.A)
  - Quadro Protezione Linea Aule B
    - Quadro Aule B (Q.AU.B)
      - illuminazione*
      - forza motrice*
      - contabilizzazione e ausiliari*
      - videocitofono*
  - Quadro Protezione Linea Aule C
    - Quadro Aule C (Q.AU.C)
      - illuminazione*
      - forza motrice*
      - contabilizzazione e ausiliari*
      - videocitofono*

La qualità e la quantità dei materiali indicati nel presente elaborato di progetto e nei documenti allegati hanno valore indicativo e non esimono la ditta installatrice dall'obbligo di fornire ed installare opere complete in ogni loro parte, perfettamente funzionanti, indipendentemente da qualsiasi omissione, imperfezione o imprecisione della descrizione.

L'eventuale incompletezza delle informazioni non solleva la ditta installatrice dal fornire le più ampie garanzie di buona esecuzione e di corretto funzionamento di tutto l'impianto senza esclusione alcuna.

### 1.3 - Condizioni economiche - formulazione dell'offerta

Con riferimento alle modalità d'appalto, alle indicazioni per la redazione delle offerte, alle prescrizioni per la presentazione delle offerte, all'ammontare dell'appalto, alla dichiarazione delle Ditte concorrenti, alle opere escluse dall'appalto ed alle variazioni delle opere si fa riferimento al Capitolato Generale d'Appalto o a documenti amministrativi predisposti dalla Committenza.

### 1.4 - Oneri a carico della Ditta Appaltatrice

I prezzi per la fornitura in opera degli impianti, oggetto della presente specifica tecnica, oltre agli oneri derivanti dalle prescrizioni tecniche, se non specificato diversamente nel capitolato speciale d'appalto, si intendono comprensivi anche degli oneri di seguito riportati:

- 1) la apposizione di cartelli di divieto di accesso ai non addetti ai lavori su ogni lato del cantiere e dei cartelli di segnalazione dei pericoli per carichi sospesi, macchine in movimento, ecc.;
- 2) la sorveglianza del cantiere e di tutti i propri materiali e le proprie opere con inclusione anche delle prestazioni e forniture già pagate dalla Stazione Appaltante (in seguito chiamata SA). La Ditta Appaltatrice (in seguito chiamata DA) può evitare di eseguire detta sorveglianza a suo rischio e pericolo, assumendosi il rischio del reintegro dei materiali o delle opere oggetto di furto o di danno. La SA non farà fronte a danneggiamenti di materiali ed opere dovuti a qualunque causa, né ad asportazione dolosa di materiale, custodito o incustodito;
- 3) l'assicurazione contro gli incidenti di tutte le opere e i materiali nel cantiere dall'inizio dei lavori al collaudo finale. In caso di incendio, anche doloso, il danno è a totale carico della DA;
- 4) gli oneri derivanti da occupazione temporanea di suolo pubblico, allacciamento ENEL per il cantiere, spese per energia elettrica e acqua ad uso cantiere;
- 5) il libero accesso al cantiere alle altre persone o ditte addette ad eseguire altri lavori commissionati dalla SA e non compresi nel presente contratto;
- 6) tenere in cantiere un tecnico o un addetto che sia qualificato, competente e responsabile quale unico referente con la D.L. e S.A.;
- 7) mantenere efficienti le opere eseguite fino al collaudo;
- 8) predisporre e posizionare nella posizione e altezza indicata dalla D.L. un cartello indicante tutti i soggetti interessati all'opera e l'oggetto dell'opera stessa. Tale cartello avrà dimensioni 3.00 x 2.00 e dovrà essere di materiale non facilmente degradabile e conforme ad una bozza presentata dalla D.L.;
- 9) rispondere dell'operato dei propri dipendenti o addetti anche nei confronti di terzi, così da sollevare la SA da ogni danno da essi provocato;
- 10) risarcire i terzi per tutti i danni causati durante la esecuzione dei lavori a persone o cose, come rotture di impianti, franamenti, danneggiamenti alle proprietà confinanti ecc..
- 11) Redazione di progetti costruttivi di dettaglio per impiantistica specifica, oltre al rilascio di elaborati as-built e dichiarazioni di conformità come da legislazione vigente.

#### 1.4.1 - Spese di contratto

Le spese di registrazione sono a carico della Parte eventualmente a ciò interessata.

#### **1.4.2 - Verifiche in corso d'opera e finali degli impianti e le relative pratiche e denunce**

Tali verifiche, a carico della Ditta Appaltatrice sono intendersi nel senso più ampio del termine e dovranno comprendere:

le prove in corso d'opera ed all'atto della messa in funzione degli impianti per garantire il perfetto funzionamento dei medesimi senza inconvenienti;

le pratiche con gli Enti pubblici (USL, ISPEL, ecc.);

l'assistenza e i materiali necessari per i collaudi, parziali e finali comprese le strumentazioni necessarie per i medesimi;

prova dell'efficienza e del tempo di intervento degli interruttori differenziali.

Dette verifiche dovranno quindi essere allegate alle denunce degli impianti all'USL, per cui compete all'appaltatore anche la compilazione di modelli; si intendono inoltre a carico dell'Impresa esecutrice le prestazioni di seguito specificate:

assistenza per l'avviamento ed il funzionamento iniziale degli impianti per tutto il tempo necessario alla completa messa a regime dei medesimi;

istruzione del personale addetto al funzionamento ed alla normale manutenzione degli impianti.

#### **1.4.3 - Assistenze murarie necessarie alla realizzazione degli impianti**

Tali assistenze sono da intendersi nel senso più ampio del termine e dovranno comprendere:

- formazione di tracce e successive chiusure per posa di canalizzazioni, tubazioni ecc.;
- realizzazione di fori e asole per il passaggio impianti;
- tamponamenti in corrispondenza degli attraversamenti di strutture REI;
- sigillatura di tutti gli attraversamenti delle strutture resistenti al fuoco con materiale avente resistenza al fuoco non inferiore a quella della struttura attraversata, o interposizione di collari o protezioni REI
- fissaggio di tubazioni sotto pavimento e posa primo ricoprimento in malta cementizia;
- inghisaggio di mensole e staffe;
- polifore interrate e relativi pozzetti con botole.

#### **1.4.4 - Opere provvisoriale e mezzi d'opera**

Tali opere sono da intendersi riguardanti la sola esecuzione delle opere strettamente elettriche e dovranno comprendere:

- scarico e carico dei materiali;
- sgombero e pulizia del cantiere e trasporto a discarica dei materiali di risulta;
- ponteggi, mezzi d'opera e di sollevamento;
- tiri in alto;
- magazzini e depositi per attrezzature e materiali;
- demolizione impianti esistenti: rimozione impianti esistenti, trasporto a pubblica discarica.

### 1.4.5 - Documentazione in corso d'opera e finale

L'Impresa esecutrice dovrà consegnare le documentazioni di seguito elencate: dichiarazione di conformità al DM 37/08, completa degli allegati relativi (iscrizione Camera di Commercio, relazione con tipologie materiali installati);

- dichiarazione di conformità dei quadri elettrici alla Norma CEI 17-13 con relativi rapporti di verifica;
- rapporto di verifica iniziale degli impianti in conformità alla Norma CEI 64-8/6 con particolare riferimento alla verifica e misura dell'impianto di terra;
- elaborati grafici di progetto aggiornati in versione "as-built";
- libretti di istruzioni e/o di garanzia delle apparecchiature speciali installate.

La misura e le prove necessarie per le compilazioni delle dichiarazioni di conformità e dei modelli di denuncia sono completamente a carico dell'Impresa installatrice.

Le documentazioni di cui sopra dovranno essere consegnate in quattro copie.

### 1.5 – Opere e materiali

I materiali devono corrispondere alle prescrizioni dell'appalto e devono essere perfettamente idonei ai lavori cui sono destinati. Tutti i lavori e i materiali impiegati dalla DA dovranno essere preventivamente approvati dalla DL.

La DL potrà rifiutare in qualsiasi momento l'uso di materiali non idonei o non conformi alle condizioni di contratto ed ordinarne anche la rimozione dal cantiere a spese della DA.

I lavori eseguiti dovranno essere sottoposti a visione della DL, in particolare modo quelli che saranno in seguito occultati.

La DL rilascerà attestazione di averne presa visione a richiesta della DA.

Ciò non esonera la DA dalla responsabilità di sistemazione, demolizione e rifacimento, oltre al pagamento dei danni causati, per le opere e i materiali che manifestino in seguito difetti ed inconvenienti di ogni genere.

## 1.6 - Requisiti di rispondenza a Norme, leggi e regolamenti

Gli impianti elettrici e ausiliari dovranno essere realizzati a "regola d'arte" in conformità alla Legge 186/68 ed al DM 37/08, dovranno essere osservate le disposizioni del presente progetto e della direzioni lavori, dovrà essere previsto quant'altro non espressamente specificato ma comunque necessario per consegnare gli impianti tutti perfettamente funzionanti.

I materiali e le apparecchiature dovranno essere corredate del marchio di qualità IMQ, del marchio CE e corrispondenti alle specifiche costruttive delle norme CEI e delle tabelle UNEL.

Gli impianti elettrici e ausiliari sono stati progettati e dovranno essere eseguiti in conformità alle leggi e normative vigenti alla data del progetto, eventualmente aggiornate in corso d'opera.

Le principali leggi, decreti e circolari ministeriali riguardanti gli impianti elettrici in argomento che dovranno essere rispettate vengono di seguito riportate:

DPR 27/04/1955 n.547: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";

Legge 01/03/1968 n.186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici";

Legge 08/10/1977 n.791: "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione;

DM 10/04/1984: "Eliminazione dei radiodisturbi";

Legge 09/01/1989 n.13: "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";

DM 14/06/1989 n.236: "Prescrizioni tecniche per il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche ;

DM 12/04/1996: "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi".

DPR 24/07/1996 n.503: "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici;

D.Lgs 14/08/1996 n.493: "Segnaletica di sicurezza e/o salute sul luogo di lavoro";

D.Lgs 12/11/1996 n.615: "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 03/05/1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28/04/1992. Dalla direttiva 93/68/Cee del Consiglio del 22/07/1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29/10/1993";

D.P.R 22/10/2001 n.462 Regolamento di semplificazione del procedimento per le denunce di installazione e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra e di impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione;

D.Lgs 12/06/2003 n.233: "Attuazione della direttiva 1999/92 relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive"

Legge Regionale n.19 del 29/09/2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico"

DGR n.2263 del 29/12/2005 "Direttiva per l'applicazione della Legge Regionale del 29 settembre 2003 n.19, in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico".

D.M. 22/02/06 " approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dio edifici e/o locali destinati ad ufficio";

DM 22/01/2008 n.37 "Regolamento recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti elettrici all'interno degli edifici".

DLGS 81/08 del 9/04/2008 "teso unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Le principali Norme CEI, ed UNI riguardanti gli impianti elettrici in argomento che dovranno essere rispettate vengono di seguito riportate:

Norme del Comitato CEI 3: “Documentazione e segni grafici”;

Norma CEI 11-17: “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”;

Norma CEI 16-1: “Individuazione dei conduttori isolati”;

Norma CEI 16-4: “Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori”;

Norma CEI 17-13/1: “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1 – Apparecchiature di serie soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”;

Norma CEI 17-13/3: “Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 3 – Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione (ASD)”;

Norma CEI 17-43: “Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS)”;

Norma CEI 23-51: “Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”;

Norme CEI 64-8/1/2/3/4/5/6/7: “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”;

Norma CEI 64-14: “Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori”;

Norma CEI 64-15 “impianti negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica”;

Norma CEI 70-1: “Gradi di protezione degli involucri (Codici IP)”;

Norma CEI 79-2: “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per le apparecchiature”;

Norma CEI 79-3: “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione – Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antiaggressione”;

Norma CEI R079-001: “Guida per conseguire la conformità alle direttive CE per i sistemi di allarme”;

Norma CEI 81-10/1: “Protezione contro i fulmini” Parte 1: Principi generali;

Norma CEI 81-10/2: “Protezione contro i fulmini” Parte 2: Valutazione del rischio;

Norma CEI 81-10/3: “Protezione contro i fulmini” Parte 3: Danno materiali alle strutture e pericolo per le persone;

Norma CEI 81-10/4: “Protezione contro i fulmini” Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture;

Norma UNI 12464-1 "Illuminazione negli ambienti di lavoro";

Norme CEI 103-1/1/2/3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/13/14/15/16: “Impianti telefonici interni”;

Norme CEI-UNEL 35024;

Norma CEI EN 62305 81-10: “Valutazione del rischio dovuto al fulmine e scelta delle misure di protezione”;

Norma CEI 81-3: “Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei comuni d’Italia, in ordine alfabetico – Elenco dei comuni”;

Norme CEI CT 100: “Impianti di distribuzione per segnali televisivi, sonori e multimediali ”;

Norma CEI 100-7: “Guida per l’applicazione delle norme riguardanti gli impianti d’antenna  
Norme CEI relative ai materiali e componenti;

Norme UNI EN 54-1/2/3/4/5/6/7/8/9 “Sistemi di rivelazione e segnalazione d’incendio”;

Disposizioni ENEL, TELECOM, VV.FF;

Norme e raccomandazioni dell’Ispettorato del lavoro e dell’USL (Presidio Multizonale di Prevenzione P.M.P.);

Prescrizioni delle Autorità Comunali e/o Regionali;  
Prescrizioni UTIF e Norme riguardanti l'energia elettrica.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto dovrà essere rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

## 1.7 - Classificazione dei luoghi e degli impianti

Gli impianti elettrici del complesso in argomento sono attualmente già serviti con alimentazione da forniture ENEL in bassa 230/400V con sistema TN-S, prevista al piano terra del primo edificio. Nell'intervento dovranno essere realizzati i nuovi allacci alla rete ENEL con la posa di 3 contatori sul perimetro lato via della Pace per le forniture degli appartamenti del Blocco A;

Le forniture previste sono le seguenti:

- Ingresso 1 230V - Pn=6kW;
- Ingresso 2 230V - Pn=6kW;
- Ingresso 3 230V - Pn=6kW;

Nelle nicchie di contenimento dei nuovi contatori ENEL andranno previsti anche 3 quadri protezione linea in quanto i quadri di smistamento si trovano ad una distanza superiore ai 2m.

Per quanto riguarda il negozio, la fornitura è esistente, si andrà quindi a ripristinare la montante principale.

Per quanto riguarda il Blocco B-C i nuovi contatori ENEL saranno posizionati sempre sul perimetro ma sul lato Via Muratori, le forniture previste sono le seguenti:

- Area comune edificio (Blocco B-C + Blocco A): 400/230V - Pn=30kW.
- Aula 1 230V - Pn=6kW;
- Aula 2 230V - Pn=6kW;

Nelle nicchie di contenimento dei nuovi contatori ENEL andranno previsti anche 3 quadri protezione linea in quanto i quadri di smistamento si trovano ad una distanza superiore ai 2m.

Per la classificazione degli impianti elettrici sono state valutate le caratteristiche dei locali, delle apparecchiature e dei materiali presenti, del tipo di destinazione dei locali ed infine del tipo di impianto di riscaldamento.

L'impianto di riscaldamento sarà realizzato con pompe di calore pertanto i locali saranno classificati come ambienti ordinari.

In generale l'edificio e le relative parti comuni sono considerati di tipo ordinario e pertanto soggetti alle Norme CEI 64-8.

Con riferimento al tipo di destinazione "uso residenziale ed uffici", in generale le unità immobiliari e le relative parti condominiali sono considerati di tipo ordinario e pertanto soggetti alle Norme CEI 64-8, ma in considerazione del fatto che l'edificio è costituito da strutture portanti combustibili gli ambienti si classificano come "locali a maggior rischio in caso d'incendio", per i quali si applicano le prescrizioni indicate alla sezione 751 della norma CEI 64-8. Inoltre tutto il complesso risulta essere vincolato secondo la Legge 1 giugno 1939 n.1089, pertanto le unità immobiliari di pregio storico artistico rappresentate dalle zone 2, 4 e 5 sono classificate anche secondo la norma CEI 64-15.

## 1.8 - Tipologie impiantistiche ammesse

### 1.8.1 – Ambienti ordinari

Gli impianti elettrici nelle parti comuni e nelle unità immobiliari ad uso residenziale, considerati di tipo ordinario, devono soddisfare generalmente le Norme CEI 64-8.

Negli ambienti ordinari la normativa vigente ammette impianti con grado di protezione non inferiore a IP20, tuttavia in considerazione dell'evoluzione dei materiali e dei componenti e dell'esigenza di assicurare un grado di funzionalità superiore ai minimi standard, gli impianti sono progettati e dovranno essere realizzati con grado di protezione non inferiore a IP40 nelle parti interne ed in quelle esterne protette e non inferiore a IP44 nelle parti esterne esposte agli agenti atmosferici.

Gli apparecchi di illuminazione installati in zone protette dagli agenti atmosferici sono ammessi con grado di protezione non inferiore a IP20.

### **1.8.2 – Locali vincolati di pregio storico artistico**

Con riferimento al precedente uso “edifici pregevoli per arte o storia”, gli impianti sono classificabili secondo le Norme CEI 64-15, che prescrivono le seguenti tipologie impiantistiche:

- a) il quadro generale deve essere installato in ambiente non accessibile al pubblico;
- b) i quadri secondari devono essere installati in modo che la loro manovra sia agevole e possibilmente installati in ambienti non accessibili al pubblico;
- c) l'impianto di sicurezza deve essere indipendente da qualsiasi altro impianto;
- d) il punto di consegna dell'energia elettrica deve essere realizzato in ambiente non accessibile al pubblico o in armadio chiuso a chiave;
- e) le lampade non devono essere a portata di mano e nelle zone di passaggio devono essere protette da danneggiamenti o urti;
- f) l'illuminamento di sicurezza deve garantire ad 1m dal piano di calpestio almeno 5lx sulle porte e nelle scale e non inferiore a 2lx in ogni altro ambiente;
- g) impianto di segnalazione allarme incendio;
- h) impianto antintrusione;
- i) impianto TVCC (solo aree di accesso).

Considerato che all'interno dei locali in oggetto non saranno presenti opere d'arte o beni di rilevanza storico artistica, gli impianti previsti nei punti h) e i) non saranno realizzati.

Nel caso specifico, considerato che le unità immobiliari per le quali è previsto l'accesso al pubblico sono limitate alle aule, le prescrizioni riguardanti il punto g) saranno realizzate solo all'interno delle stesse.

### **1.8.3 – Ambienti a maggior rischio in caso di incendio**

In conseguenza della precedente classificazione “edifici con strutture portanti combustibili”, i nuovi impianti da realizzare nei locali classificati come "ambiente a maggiore rischio in caso d'incendio" devono soddisfare generalmente le Norme CEI 64-8 e le specifiche prescrizioni della sezione 751.

In particolare devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- a) le condutture devono essere realizzate con grado di protezione almeno IP4X; le canalizzazioni non metalliche devono essere realizzate in materiale autoestinguento con resistenza alla prova del filo incandescente a 850°C;
- b) i circuiti non racchiusi in involucri con grado di protezione IP4X devono essere protette da interruttore differenziale con corrente di intervento non superiore a 0,3A;
- c) i cavi devono essere del tipo non propagante l'incendio;
- d) negli attraversamenti di pareti e solai che delimitano il compartimento antincendio devono essere previste barriere taglia fiamma;
- e) tutti i componenti dell'impianto e gli apparecchi di illuminazione devono essere racchiusi in custodie con grado di protezione non inferiore a IP4X.

Le prescrizioni di cui alla lettera e) devono essere estese a tutti i locali interessati, tuttavia in casi particolari, da valutare di volta in volta, possono essere richieste nel solo volume circoscritto al materiale infiammabile con estensione di 1,5m in orizzontale e 3m in verticale.

## **Parte 2 - Caratteristiche tecniche generali degli impianti**

### **2.1 - Prescrizioni tecniche generali**

Gli impianti elettrici e ausiliari dovranno essere realizzati a "regola d'arte" in conformità alla Legge 186/68 ed al DM 22/01/2008 n. 37, dovranno essere osservate le disposizioni del presente progetto e della direzioni lavori, dovrà essere previsto quant'altro non espressamente specificato ma comunque necessario per consegnare gli impianti tutti perfettamente funzionanti.

I materiali e le apparecchiature dovranno essere corredate del marchio di qualità IMQ, del marchio CE e corrispondenti alle specifiche costruttive delle norme CEI e delle tabelle UNEL.

### **2.2 - Sistemi di protezione**

#### **2.2.1 - Protezione contro i contatti diretti**

La protezione contro i contatti diretti è prevista mediante isolamento delle parti attive e protezione con involucri.

#### **2.2.2 - Protezione contro i contatti indiretti**

Le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione, dovranno essere protette contro i contatti indiretti.

La protezione contro i contatti indiretti nei sistemi di distribuzione T N dovrà essere prevista generalmente mediante collegamento a terra delle masse e interruzione automatica del circuito per assicurare la condizione:

$$R_a \cdot I_s \leq 50$$

dove:

$R_a$  = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm;

$I_s$  = valore più elevato di corrente di intervento in tempo  $\leq 5$  secondi dei dispositivi di massima corrente.

La protezione contro i contatti indiretti nei sistemi di distribuzione T T dovrà essere prevista generalmente mediante collegamento a terra delle masse e interruzione automatica del circuito con interruttore differenziale  $I_{dmax}=1A$  per assicurare la condizione:

$$R_a \cdot I_{dn} \leq 50$$

dove:

$R_a$  = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse in ohm;

$I_{dn}$  = corrente nominale differenziale più elevata.

La protezione contro i contatti indiretti, se richiesto nella descrizione dei lavori, potrà essere realizzata in alternativa con l'adozione di impianti, macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato di Classe II.

La protezione contro i contatti indiretti in altri sistemi di distribuzione dovrà essere definita di volta in volta.

#### **2.2.3 - Selettività delle protezioni**

Le protezioni contro le sovracorrenti devono essere generalmente dimensionate per assicurare vari livelli di selettività in caso di corto circuito ed in caso di guasto a terra.

La selettività sul corto circuito deve essere assicurata almeno per i quadri generali di distribuzione con corrente nominale superiore o uguale a 160A tra gli interruttori di partenza sul quadro generale e gli interruttori di partenza installati nei quadri di zona o di piano per correnti di corto circuito fino a 10kA ( salvo valori diversi da stabilirsi caso per caso).

### 2.2.4 - Protezione contro le sovracorrenti

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro le correnti di corto circuito e di sovraccarico dovrà essere generalmente prevista mediante interruttori magnetotermici a monte di ogni conduttura per assicurare il coordinamento previsto dalle Norme CEI.

Per la protezione dal sovraccarico devono essere dimensionati gli interruttori e le condutture per assicurare le seguenti condizioni:

$$[1] I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$[2] I_f \leq 1,45 \cdot I_n$$

dove:

$I_B$  = corrente di impiego del circuito;

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione;

$I_z$  = portata in regime permanente della conduttura;

$I_f$  = corrente di intervento del dispositivo di protezione.

Per la protezione dal corto circuito devono essere scelti interruttori con potere d'interruzione superiore alla corrente presunta di corto circuito, dimensionati per assicurare la seguente condizione:

$$[3] (I^2 \cdot t) < K^2 \cdot S^2$$

dove:

$I^2 \cdot t$  = integrale di Joule per la durata del corto circuito in  $A^2s$ ;

$K$  = costante dei cavi;

$S$  = sezione del conduttore.

### 2.2.5 - Protezione contro le scariche atmosferiche

Per ogni edificio dovrà essere accertata l'eventuale necessità di protezione contro le scariche atmosferiche con studio preliminare fulminologico semplificato in conformità alla Norma CEI 81-1 terza edizione oppure la valutazione del rischio dovuto al fulmine in conformità alla Norma CEI 81-4.

Lo studio preliminare dovrà accertare se l'edificio risulta autoprotetto ovvero se necessita di sistema di protezione LPS interno.

Nel caso di esigenza di realizzazione di impianto di protezione, lo stesso dovrà essere progettato e dimensionato in conformità alla Norma CEI 81-1 terza edizione.

## 2.3 - Impianti di terra

Gli impianti di terra dovranno essere realizzati in conformità alle Norme CEI 64-8 e 64-12 e, dove richiesta la protezione contro le scariche atmosferiche, in conformità alla Norma CEI 81-1.

L'impianto di terra dovrà comprendere un sistema di dispersione, un conduttore di terra, un collettore principale di terra, collettori o nodi secondari di terra, conduttori di protezione e impianti equipotenziali principali e supplementari.

I dispersori potranno essere di fatto (quali ad esempio i pali di fondazione, camicie metalliche di pozzi, plinti e platee di fondazione) e intenzionali (con elementi a piastra, nastro, tondino o conduttore massiccio, picchetto a tubo, massiccio o in profilato realizzati in rame, acciaio zincato a caldo o acciaio rivestito in rame).

L'impianto di dispersione di tipo intenzionale dovrà essere realizzato con uno o più elementi disperdenti (orizzontali, verticali o comunque inclinati) connessi tra loro con dimensioni minime di sezione, spessore e rivestimento come specificato nelle tabelle CEI.

I conduttori di terra potranno essere in rame oppure in ferro zincato e dovranno avere sezione minima come da tabella di seguito riportata

<b>SEZIONI CONVENZIONALI MINIME DEI CONDUTTORI DI TERRA</b>		
	<i>Protetti meccanicamente</i>	<i>Non protetti meccanicamente</i>
<i>Protetti contro la corrosione</i>	= sezione di linea = ½ sez. di linea (min.16mm <sup>2</sup> ) = calcolata come da art.543.1.1 (Norma CEI 64-8/5)	16mm <sup>2</sup> (rame) 16mm <sup>2</sup> (ferro zincato)
<i>Non protetti contro la corrosione</i>	25mm <sup>2</sup> (rame) 50mm <sup>2</sup> (ferro zincato)	

I conduttori di protezione dovranno essere in rame, se non specificato diversamente, e dovranno avere sezione minima calcolata secondo la formula di cui all'art. 543.1.1 (Norma CEI 64-8/5) di seguito riportata

$$S_p = \frac{\sqrt{I^2 \cdot t}}{K}$$

dove:

$S_p$  = sezione del conduttore di protezione (mm<sup>2</sup>);

$I$  = valore efficace della corrente di guasto (A);

$t$  = tempo di intervento del dispositivo di protezione (s)

oppure con sezione rapportata ai conduttori di fase come da tabella di seguito riportata

<b>RAPPORTO SEZIONE CONDUTTORI DI PROTEZIONE E DI FASE</b>	
Sezione dei conduttori di fase dell'impianto $S$ (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione $S_p$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	$S_p = S/2$

I conduttori equipotenziali principali dovranno avere sezione non inferiore a 6 mm<sup>2</sup> e non inferiore alla metà della sezione più elevata del conduttore di protezione ma non necessariamente superiore a 25 mm<sup>2</sup>.

I conduttori equipotenziali supplementari di collegamento di due masse dovranno avere sezione non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione delle masse stesse.

I conduttori equipotenziali supplementari di collegamento di una massa ad una massa estranea dovranno avere sezione non inferiore alla metà del relativo conduttore di protezione.

Le giunzioni dei vari elementi dell'impianto di terra devono essere ridotte al minimo indispensabile e devono essere realizzate con idonei morsetti o con saldatura forte.

Le giunzioni esposte agli agenti atmosferici dovranno essere protette contro la corrosione e dovranno essere realizzate solo con componenti compatibili con i vari elementi (cadmiatura, zincatura ecc.)

Le connessioni dell'impianto di terra dovranno essere eseguite con appositi capicorda a pressione imbullonati e protetti contro la corrosione; le derivazioni dal conduttore principale di protezione dovranno essere eseguite con morsetti di tipo passante che non impongono il taglio del conduttore principale.

## 2.4 - Cavi e conduttori

Tutti i cavi di potenza previsti per impiego in sistemi di categoria I e di comando o segnalazione di categoria 0 dovranno essere del tipo non propagante l'incendio in conformità alle Norme CEI 20-22 II.

Nei sistemi di categoria I (normalmente con tensione di esercizio pari a 400/230V) dovranno essere utilizzati cavi e conduttori con isolamento adatto alla tensione nominale verso terra e tensione nominale (U0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07 tipo (N07V-K oppure FG7R se unipolari - N1VV-K oppure FG7OR oppure FROR se multipolari).

Nei sistemi di categoria 0 (normalmente con tensione di esercizio pari a 12/24/48V) dovranno essere utilizzati cavi e conduttori con isolamento adatto alla tensione nominale verso terra e tensione nominale (U0/U) non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05.

Le linee di categoria 0 dovranno normalmente essere previste in canalizzazioni esclusive separate da quelle di categoria I; in casi particolari potranno essere ammesse con posa in canalizzazioni comuni a sistemi di categoria I solo ed esclusivamente se realizzate con conduttori con isolamento adatto alla tensione nominale maggiore.

I cavi previsti per posa aerea, interrata o in canalizzazioni non protette contro gli agenti atmosferici dovranno generalmente essere di tipo con isolamento in gomma tipo FG7 e potranno essere ammessi, in alcuni casi specifici cavi con isolamento diverso se dichiarati dal costruttore di tipo adatto alle condizioni di posa e ambientali previste.

I cavi previsti per posa in ambienti a maggiore rischio in caso d'incendio per l'alta densità di affollamento dovranno essere di tipo a doppio isolamento 0,6/1kV, isolante elastometrico reticolato di qualità G10, guaina termoplastica di qualità M1, temperatura di funzionamento 90°C, non propagante la fiamma in conformità alla Norma CEI 20-35, non propagante l'incendio in conformità alla Norma CEI 20-22 III, e a bassissima emissione di fumi e gas tossici in conformità alle Norme CEI 20-37 e 20-38.

I cavi previsti per i circuiti di sicurezza dovranno essere di tipo RF31-22 a doppio isolamento 0,6/1kV, isolante elastometrico reticolato di qualità G10, guaina termoplastica di qualità M1, temperatura di funzionamento 90°C, non propagante la fiamma in conformità alla Norma CEI 20-35, non propagante l'incendio in conformità alla Norma CEI 20-22 III, a bassissima emissione di fumi e gas tossici in conformità alle Norme CEI 20-37 e 20-38, resistente al fuoco in conformità alla Norma CEI 20-36.

I colori distintivi dei cavi dovranno essere definiti in conformità a quanto disposto dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 007712 come di seguito specificato:

- giallo-verde per i conduttori di terra e di protezione;
- blu chiaro per il conduttore neutro;
- nero, grigio, marrone per i conduttori di fase a 230/400V.

I conduttori verdi e gialli non possono essere utilizzati.

Per i circuiti segnalazione è raccomandato l'uso di conduttori di colore rosso.

Le sezioni minime dei conduttori dovranno essere calcolate in funzione della portata richiesta, della caduta di tensione massima ammessa e del coordinamento con le protezioni di linea e comunque non dovranno risultare inferiori a 1,5mm<sup>2</sup> per i circuiti di uso generale e non inferiore a 0,5mm<sup>2</sup> per i circuiti di segnalazione e comando.

I conduttori neutri dovranno avere la stessa sezione dei conduttori di linea; per linee di polifasi con sezione superiore a 16mm<sup>2</sup> la sezione del conduttore neutro può essere non inferiore alla metà dei conduttori di fase con un minimo di 16mm<sup>2</sup>.

Tutti i circuiti dovranno avere apposita targhetta identificatrice al fine di agevolare la ricerca dei conduttori in caso di guasto; in particolare tutti i cavi dovranno essere numerati con targhette indelebili in partenza e all'arrivo nei quadri, nelle cassette di infilaggio e di ammarro e nelle canalizzazioni principali apribili ogni 20m di percorso.

Il dimensionamento delle linee dovrà essere definito anche in funzione della caduta di tensione ammessa che non dovrà essere superiore al 4% della tensione a vuoto e che può essere ulteriormente limitata per particolari circuiti.

## 2.5 - Canalizzazioni interrante

Le canalizzazioni interrante dovranno essere realizzate in conformità alle Norme CEI 11-47, generalmente con tubi in PVC pesante ad una profondità di almeno 0,5m dal suolo finito, ovvero a profondità inferiore se adeguatamente protetti da calcestruzzo.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 2 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

Le giunzioni dei tubi ed i raccordi tra questi ed i pozzetti dovranno essere sigillati per impedire l'entrata di acqua e sabbia, le tubazioni dovranno avere una leggera pendenza verso i pozzetti per impedire il ristagno d'acqua.

I pozzetti per le canalizzazioni interrante, da prevedere ad ogni sensibile cambio di direzione e comunque ogni 15m di percorso, e per i dispersori di terra dovranno essere del tipo prefabbricato in cemento, di dimensioni minime 400x400mm, e altezza adatta al raccordo delle canalizzazioni, con foro di drenaggio sul fondo.

Nel caso di canalizzazioni interrante per sistemi elettrici di diverse categorie e di vicinanza con cavi per telecomunicazioni e condotte di distribuzione del gas e dell'acqua dovranno essere sempre previsti nastri di segnalazione indelebili sulla verticale della conduttura, al di sopra della stessa, ad una distanza di circa 0,3 m con indicazione del tipo di impianto sottostante e dovranno essere rispettate le profondità e le distanze di seguito specificate:

<b>SISTEMA</b>	<b>I CATEGORIA (fino a 1000V)</b>	<b>II CATEGORIA (DA 1 A 30kV)</b>
PROFONDITA'	0,5 ÷ 1,2 m	0,8 ÷ 1,2 m
DISTANZA DA CONDUTTURE DI ALTRE CATEGORIE	≥ 0,3 m	≥ 0,3 m
DISTANZA DA CONDUTTURE PER TELECOMUNICAZIONI	≥ 0,3 m	≥ 0,3 m
DISTANZE DA CONDOTTE GAS E ACQUA	≥ 0,5 m	≥ 0,5 m

## 2.6 - Canalizzazioni incassate

Le canalizzazioni incassate dovranno essere realizzate con tubi in PVC flessibile leggero o pesante in conformità alle Norme del Comitato CEI 23 e cassette di derivazione da incasso con coperchio apribile con attrezzo.

Per la separazione dei circuiti di potenza dai circuiti ausiliari e dagli impianti complementari (distribuzione telefonica, linee trasmissione dati, impianto d'allarme, impianto antenna TV, impianto citofonico, ecc.) dovranno essere realizzate canalizzazioni separate ed esclusive per ogni tipo di impianto specificato nella descrizione dei lavori; saranno ammesse cassette di derivazione comuni a più impianti solo se provviste di appositi separatori in conformità alle prescrizioni della norma CEI 64-8.

Nei percorsi sotto pavimento, i tubi dovranno essere necessariamente del tipo pesante.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (R.E.I.) dovranno essere impiegati dei prodotti di isolamento con pari caratteristiche di resistenza.

Negli attraversamenti di pareti e solai ordinari dovrà essere assicurata la continuità della canalizzazione; l'attraversamento di una parete interposta a cassette di derivazione o scatole per

frutti dovrà essere eseguito con tubi murati che assicurino la separazione dei circuiti ed il grado di protezione richiesto.

## **2.7 - Canalizzazioni in tubo a vista in PVC**

Per la realizzazione di impianti con canalizzazioni in tubo a vista in PVC dovranno essere impiegati tubi e accessori in PVC autoestinguente di tipo rigido conformi alle Norme del Comitato CEI 23, cassette di derivazione con coperchio apribile con attrezzo e custodie apparecchiature da parete in materiale autoestinguente certificati dal costruttore per la resistenza alla prova con filo incandescente a 850°C.

I tubi dovranno essere fissati a parete o soffitto con appositi supporti a collare o a scatto ad intervalli non superiori a 50cm e nelle variazioni di direzione o nei raccordi con custodie apparecchiature e cassette di derivazione dovranno essere utilizzati appositi accessori certificati dal costruttore per il grado di protezione richiesto in progetto.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

Per la separazione, richiesta nella descrizione dei lavori, dei circuiti e degli impianti dovranno essere realizzate canalizzazioni con tubi e scatole separate ed esclusive.

Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (R.E.I.) dovranno essere impiegati dei prodotti di isolamento con pari caratteristiche di resistenza.

Negli attraversamenti di pareti e solai ordinari dovrà essere assicurata la continuità della canalizzazione; l'attraversamento di una parete interposta a cassette di derivazione o scatole per frutti dovrà essere eseguito con tubi murati che assicurino la separazione dei circuiti ed il grado di protezione richiesto.

## **2.8 - Canalizzazioni in tubo metallico**

Per la realizzazione di impianti con canalizzazioni in tubo metallico a vista dovranno essere impiegati tubi e accessori in acciaio zincato a caldo di tipo pesante ad elevata resistenza meccanica e alla corrosione, conformi alle Norme del Comitato CEI 23, cassette di derivazione metalliche, se non specificato diversamente, con morsetto di terra e coperchio apribile con attrezzo.

I tubi dovranno essere fissati a parete o soffitto con appositi supporti a collare ad intervalli non superiori a 120cm e nelle variazioni di direzione o nei raccordi con custodie apparecchiature e cassette di derivazione dovranno essere utilizzati appositi accessori certificati dal costruttore per il grado di protezione richiesto in progetto.

Il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in essi contenuti.

Per la separazione, richiesta nella descrizione dei lavori, dei circuiti e degli impianti dovranno essere realizzate canalizzazioni con tubi e scatole separate ed esclusive.

Le linee previste con posa in tubazioni metalliche dovranno essere generalmente di tipo a doppio isolamento e le connessioni dovranno essere necessariamente eseguite in apposite cassette di derivazione e non saranno comunque ammesse all'interno del tubo.

Nel caso di posa di cavi a singolo isolamento nei tubi metallici dovrà essere assicurato il collegamento a terra di ogni elemento.

Al fine di salvaguardare l'integrità dei cavi, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari quali ad esempio la sbavatura interna dei bordi e l'impiego di appositi accessori terminali.

Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (R.E.I.) dovranno essere impiegati dei prodotti di isolamento con pari caratteristiche di resistenza.

Negli attraversamenti di pareti e solai ordinari dovrà essere assicurata la continuità della canalizzazione; l'attraversamento di una parete interposta a cassette di derivazione o scatole per

frutti dovrà essere eseguito con tubi murati che assicurino la separazione dei circuiti ed il grado di protezione richiesto.

## **2.9 - Canalizzazioni in canalina a vista in PVC**

Le canalizzazioni in canalina in PVC a vista dovranno essere realizzate con canalina autoestingente, di colore definito nella descrizione dei lavori, di tipo conforme alle Norme del Comitato CEI 23 e corredata di appositi accessori per assicurare un grado di protezione complessivo non inferiore a IP40.

Per la separazione, richiesta nella descrizione dei lavori, dei circuiti e degli impianti dovranno essere previsti appositi separatori per canalina e cassette di derivazione con coperchio apribile con attrezzo e separatori interni certificati dal costruttore.

Le canaline di distribuzione dovranno essere fissate a parete o soffitto con tasselli sul fondo, alternati il più vicino possibile ai bordi, a intervalli non superiori a 35cm e dovranno avere traverse fermacavi a intervalli non superiori a 50cm per garantire la smontabilità del coperchio "con attrezzo".

Giunzioni, variazioni di direzione e derivazioni dovranno essere eseguite con opportuni giunti lineari, snodati o angolari e adattatori certificati dal costruttore per il grado di protezione richiesto in progetto per i vari ambienti.

I raccordi canalina-tubo incassato e canalina-tubo a vista dovranno essere eseguiti con cassetta di derivazione per canalina; i raccordi canalina-quadri elettrici e canalina-custodie apparecchiature dovranno essere realizzati con appositi adattatori; interruttori, prese e componenti vari per impianti serie "civile" dovranno essere installati in contenitori per apparecchi della stessa serie.

La sezione delle canaline dovrà essere doppia di quella interessata dai cavi in essa contenuti.

Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (R.E.I.) dovranno essere impiegati dei prodotti di isolamento con pari caratteristiche di resistenza.

Negli attraversamenti di pareti e solai ordinari dovrà essere assicurata la continuità della canalizzazione; l'attraversamento di una parete interposta a cassette di derivazione o scatole per frutti dovrà essere eseguito con tubi o canaline murati che assicurino la separazione dei circuiti ed il grado di protezione dai contatti diretti richiesto; negli attraversamenti dei solai la canalina ed il coperchio dovranno essere continui e sigillati almeno nel tratto compreso tra 10cm dal soffitto e 20cm dal pavimento oppure, in alternativa potranno essere utilizzati dei tubi imboccanti nei rispettivi settori della canalina per almeno 20cm avendo cura di rispettare i coefficienti di riempimento.

## **2.10 - Canalizzazioni in canale metallico**

Le canalizzazioni in canale metallico dovranno essere realizzate con elementi in acciaio zincato a caldo o smaltato con coperchio, come definito nella descrizione dei lavori, di tipo conforme alle Norme del Comitato CEI 23.

Giunzioni, variazioni di direzione e derivazioni, raccordi con i quadri elettrici e con le cassette di derivazione dovranno essere eseguite con opportuni giunti lineari, angolari, pezzi speciali e accessori certificati dal costruttore per il grado di protezione richiesto in progetto per i vari ambienti.

Le cassette di derivazione a vista dovranno essere previste per assicurare la separazione dei circuiti richiesta e dovranno avere coperchio apribile con attrezzo.

Le linee previste con posa in canale dovranno essere generalmente di tipo a doppio isolamento e le connessioni dovranno essere necessariamente eseguite in apposite cassette di derivazione e non saranno comunque ammesse all'interno del canale.

Nel caso di posa di cavi a singolo isolamento nei canali metallici dovrà essere assicurato il collegamento a terra di ogni elemento.

La sezione dei canali dovrà essere doppia di quella interessata dai cavi in essi contenuti.

Negli attraversamenti di pareti e solai con particolare grado di resistenza al fuoco (R.E.I.) dovranno essere impiegati dei prodotti di riempimento con pari caratteristiche di resistenza.

Negli attraversamenti di pareti e solai ordinari dovrà essere assicurata la continuità della canalizzazione.

## **2.11 - Scatole e cassette di derivazione**

Le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite solo all'interno di apposite cassette di derivazione con morsetti o morsettiere conformi alle Norme CEI.

Nelle scatole per frutti e per componenti elettrici non sono ammesse connessioni e morsetti.

Le cassette di derivazione dovranno essere metalliche o in materiale isolante autoestinguento e, in quanto possibile, della stessa serie del sistema di distribuzione (canale o tubo in PVC e canale o tubo metallico).

Di norma le scatole o cassette di derivazione dovranno essere previste ad ogni brusca deviazione di percorso delle tubazioni, comunque ogni 15 m nei tratti rettilinei e / o all'ingresso di ogni locale alimentato.

Le tubazioni dovranno essere raccordate a filo interno con spigoli e sporgenze lisciate per evitare il danneggiamento delle guaine dei conduttori nelle operazioni di infilaggio e sfilaggio.

Le cassette di derivazione dovranno avere coperchio apribile con attrezzo e dovranno essere corredate di appositi accessori di fissaggio e di raccordo alle canalizzazioni per assicurare in opera il grado di protezione richiesto nella descrizione dei lavori; le cassette di derivazione metalliche dovranno essere corredate di apposito morsetto di terra.

Nel caso di canalizzazioni per la distribuzione di diversi tipi o sistemi di impianti per i quali è richiesta la separazione, dovranno essere previste cassette di derivazione corredate di appositi separatori interni ovvero una cassetta esclusiva per ogni diverso tipo di impianto.

Le cassette di derivazione dovranno essere previste, per quanto possibile, in posizione accessibile e protetta dagli urti.

Tutte le cassette di derivazione dovranno essere contrassegnate sul coperchio in modo che possa essere individuato il tipo di servizio di appartenenza.

## **2.12 - Morsetti e connessioni**

Tutte le connessioni dei vari circuiti dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione con morsettiere fisse numerate ovvero con morsetti trasparenti del tipo a vite unica conformi alle Norme CEI con grado di protezione non inferiore a IP20.

Le linee previste senza derivazioni intermedie dovranno essere dirette e senza morsetti, mentre le altre dovranno essere sezionate soltanto nelle cassette dove sono previste derivazioni.

## **2.13 - Condutture nei contro soffitti e nei pavimenti galleggianti**

Le condutture previste sotto al pavimento galleggiante dovranno essere realizzate con canalizzazioni principali in canale in PVC o in acciaio zincato o smaltato, fissato a pavimento con distanziali di altezza non inferiore a 5cm, con grado di protezione non inferiore a IP40, rispondenti alle specifiche dei rispettivi articoli di capitolato con canali o settori esclusivi per gli impianti di potenza, e per gli impianti ausiliari come specificato nella descrizione dei lavori.

Le derivazioni e le connessioni in genere dovranno essere realizzate in apposite cassette di derivazione fissate al pavimento con distanziali di altezza non inferiore a 5cm, esclusive per ciascuno degli impianti precedentemente specificati e corredate di appositi accessori e raccordi per assicurare il grado di protezione minimo richiesto pari a IP52.

Le linee principali di potenza dovranno essere realizzate con cavi a doppio isolamento e le parti terminali, in derivazione dalle cassette di derivazione per il collegamento dei punti presa a parete o su torretta a pavimento potranno essere realizzate con cavi a doppio isolamento in posa libera.

Le derivazioni dalla canalizzazione principale per le linee degli impianti ausiliari dovranno essere comunque realizzate con guaina di protezione.

Le torrette a pavimento dovranno essere complete di apposite cassette sottostanti che permettano l'accoppiamento torretta / cassetta e cassetta / condutture con grado di protezione specificato nella descrizione dei lavori in relazione alle condizioni ambientali del luogo di installazione.

Eventuali distribuzioni di impianti ausiliari con dotazioni e sviluppi limitati potranno essere realizzate con guaina isolante esclusiva posta all'interno del canale previsto per le linee di altri impianti.

La distribuzione nei contro soffitti dovrà essere realizzata con condutture comprensive di guaina isolante e conduttori unipolari, ovvero cavi a doppio isolamento in posa libera; tutte le derivazioni e le connessioni dovranno necessariamente essere realizzate all'interno di apposite cassette di derivazione con grado di protezione non inferiore a IP40 in prossimità di punti accessibili per controlli e manutenzioni.

#### **2.14 - Quadri elettrici con carpenteria isolante per distribuzione BT**

I quadri elettrici previsti con carpenteria isolante dovranno essere di tipo AS, ANS oppure ASD conformi alle Norme 17-13 e 23-51.

Le carpenterie isolanti dovranno essere di tipo autoestingente, dovranno essere dimensionate per contenere un aumento delle apparecchiature con relative morsettiere pari ad almeno il 30% di quelle previste negli schemi elettrici di progetto e per mantenere la sovratemperatura interna del quadro più bassa di almeno il 20% della temperatura massima di funzionamento delle apparecchiature in esso contenute.

Il quadro dovrà essere previsto completo di accessori di montaggio per assicurare in opera il grado di protezione richiesto nelle specifiche di progetto e dovrà essere corredato di targa di identificazione con il codice del quadro, le generalità del costruttore, e le caratteristiche elettriche principali quali tensione, corrente e frequenza nominali, ed eventualmente i dati relativi a tensione di isolamento, tenuta al corto circuito e grado di protezione.

Ogni componente del quadro dovrà essere identificato con targhette e siglature riferite allo schema elettrico.

Ciascun armadio e quadro elettrico dovrà essere corredato di dichiarazione di conformità con allegato verbale di collaudo ai sensi delle Norme CEI 17-13 e 23-51.

#### **2.15 - Apparecchiature di comando, prese e componenti terminali d'impianto**

Tutti gli interruttori, pulsanti, prese e componenti terminali di impianto dovranno essere di tipo modulare componibile di primaria casa costruttrice e dovranno essere installati a scatto su telai isolanti fissati a vite su scatole isolanti da incasso o di tipo a vista come specificato nella descrizione dei lavori.

I comandi funzionali come interruttori unipolari e bipolari, deviatori e pulsanti dovranno avere le caratteristiche di seguito specificate:

-corrente nominale                      16A;  
-tensione nominale                      250V.

Le prese dovranno essere di tipo con alveoli protetti, i punti presa ed i punti di comando dovranno essere complete di accessori quali copriforo, placche e quant'altro necessario per consegnare gli impianti finiti.

## **2.16 - Apparecchiature e componenti per impianti di illuminazione di interni**

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere di tipo adatto alla realizzazione di impianti conformi alla norma UNI EN 12464-1:2002 per ogni diverso tipo di ambiente.

L'illuminamento negli spazi di circolazione interni delle parti comuni, dovrà rispettare inoltre quanto riportato sul RUE che indica come parametro di riferimento un illuminamento superiore ai 100lux medi.

Le plafoniere dovranno essere con corpo in lamiera stampata verniciata oppure in materiale autoestingente con grado di protezione non inferiore a IP20 in ambienti ordinari e non inferiore a IP40 se installati in vicinanza di rilevanti quantitativi di materiale combustibile.

In altri ambienti particolari dovranno essere adottati corpi illuminanti e lampade con caratteristiche definiti nella descrizione dei lavori o negli altri documenti di progetto.

I vari apparecchi di illuminazione, in funzione delle caratteristiche dei solai o delle pareti su cui dovranno essere installati, dovranno essere fissati con tasselli, ganci, e tiranti a ribaltamento, tasselli di sicurezza in acciaio e ciascuno tassello dovrà essere idoneo a sostenere un carico statico od oscillante di almeno 50kg per 24 ore.

### **2.16.1 - Apparecchi di illuminazione in esecuzione da incasso in contro soffitto**

All'interno di tutti gli ambienti con contro soffitto dovranno normalmente essere previsti apparecchi di illuminazione di tipo idoneo all'installazione ad incasso corredati di tutti gli accessori necessari all'integrazione nella struttura, con grado di protezione non inferiore a IP40, se non specificato diversamente.

Se non specificato diversamente, tutti gli apparecchi dovranno essere realizzati con cablaggio a reattore elettronico a ridotta manutenzione ed assenza di emissioni di disturbi in radiofrequenza; tale reattore dovrà essere perfettamente compatibile con eventuali sistemi di dimmerazione automatico a luce costante.

### **2.16.2 - Apparecchi di illuminazione da interno per fissaggio a plafone o in sospensione**

All'interno di tutti gli ambienti privi di controsoffitto, dovranno essere normalmente previsti apparecchi d'illuminazione del tipo idoneo all'installazione a plafone fissati direttamente al soffitto in muratura o in sospensione con grado di protezione non inferiore a IP40, se non specificato diversamente.

Gli apparecchi di illuminazione fissati in sospensione dal soffitto potranno essere con ottica per illuminazione diretta, indiretta o mista diretta / indiretta.

Nel caso di sistemi in sospensione di tipo a modulo continuo, gli stessi dovranno essere forniti in opera completi di ogni accessori di fissaggio e di unione dei vari elementi.

Se non specificato diversamente, tutti gli apparecchi dovranno essere realizzati con cablaggio a reattore elettronico a ridotta manutenzione ed assenza di emissioni di disturbi in radiofrequenza; tale reattore dovrà essere perfettamente compatibile con eventuali sistemi di dimmerazione automatico a luce costante.

### **2.16.3 - Apparecchi di illuminazione protetti**

Negli ambienti ordinari, senza particolari esigenze estetiche e di resistenza ad acidi e vapori corrosivi dovranno normalmente essere previsti apparecchi d'illuminazione a tubi fluorescenti del tipo conformi alle norme CEI 34-21 in policarbonato autoestingente corredati di schermo protettivo anch'esso in policarbonato trasparente completo di supporti di sicurezza di aggancio alla plafoniera ed in grado di assicurare una protezione non inferiore ad IP65.

Nei locali in cui le condizioni ambientali non consentono la posa di apparecchiature in policarbonato, dovranno essere previsti apparecchi di illuminazione in acciaio e vetro temprato con grado di protezione non inferiore a IP65.

Nei locali di servizio di piccole dimensioni dovranno essere previsti apparecchi di illuminazione predisposti per il fissaggio a parete con corpo in policarbonato autoestinguente od in alluminio estruso e schermo di protezione in policarbonato trasparente antinvecchiamento oppure in vetro temprato dotato di viteria imperdibile ed accessori per assicurare il grado di protezione almeno IP4X.

#### **2.16.4 - Apparecchi di illuminazione d'arredo**

Negli ambienti con particolari esigenze estetiche dovranno essere previsti apparecchi di illuminazione da parete o da incasso con lampade fluorescenti compatte, a joduri metallici oppure alogene con potenza massima pari a 150W, se non specificato diversamente.

Il corpo degli apparecchi dovrà essere in lamiera o in alluminio estruso; negli apparecchi per illuminazione diretta la lampada dovrà essere protetta da schermo di protezione.

#### **2.17 - Apparecchi di illuminazione da esterno**

In osservanza delle Leggi Regionali per la riduzione dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici, gli apparecchi di illuminazione da esterno dovranno avere tipo di ottica e tipo di lampada conformi alle specifiche tecniche della Legge Regionale n° 19 del 29/09/2003, alla Delibera della Giunta Regionale n.2263 del 29/12/2005 per l'applicazione della Legge Regionale n.19 del 29/09/2003, ed alle Norme CEI 64-8, Sezione 714 "Impianti di illuminazione situati all'esterno" limitatamente alle caratteristiche elettriche e meccaniche degli impianti.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno avere ottica con intensità massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen a 90° ed oltre.

Le lampade dovranno essere generalmente di tipo al sodio ad alta o bassa pressione ovvero con analoga efficienza.

In impianti di illuminazione esterna in complessi residenziali sono ammesse lampade fluorescenti compatte.

Gli impianti di illuminazione esterna dovranno essere suddivisi in almeno due circuiti per consentire lo spegnimento di almeno il 50 % delle lampade ad orari prestabiliti.

#### **2.18 - Prescrizioni particolari per i locali da bagno**

L'impianto elettrico nei bagni dovrà essere eseguito in conformità alla Sezione 701 del fascicolo 1922 Norma CEI 64-8/7 con osservanza delle zone di rispetto.

In particolare dovranno essere rispettate le seguenti condizioni :

- in tutte le zone sono ammesse le condutture incassate a profondità superiore a 5cm;
- nelle zone 0 sono vietate apparecchiature e condutture;
- nelle zone 1 e 2 sono ammesse le condutture ed i componenti elettrici con grado di protezione non inferiore a IPX4;
- nelle zone 3 sono ammesse le condutture ed i componenti elettrici con grado di protezione non inferiore a IPX1.

Sopra ad ogni W.C. dei servizi predisposti per i disabili dovrà essere prevista l'installazione di un pulsante a tirante isolante ad almeno 230cm dal pavimento con suoneria fuori porta.

#### **2.19 - Quote installative delle apparecchiature**

Per l'installazione delle apparecchiature in ambienti ad uso civile dovranno essere generalmente rispettate le quote installative riferite alla mezzeria di seguito specificate:

- |  |         |
|--|---------|
| - prese a battiscopa                                     | ≥ 7cm   |
| - rivelatori di gas GPL                                  | 20/40cm |
| - cassette di derivazione basse                          | 30cm    |
| - prese: a spina, TV, TELECOM, ecc. in ambienti ordinari | 30/45cm |

- prese a spina e comandi punti luce (testa letto)	80cm
- comandi: punti luce, presa a spina in ambienti ordinari	90/100cm
- prese a spina e comandi punti luce (piani di lavoro cucina)	110cm
- prese a spina e comandi punti luce (autorimesse)	115cm
- tastiere e chiavi inserzione impianti allarme antintrusione	120cm
- citofoni e impianti intercomunicanti	140cm
- termostati ambiente	150cm
- videocitofoni (se non specificato diversamente dal costruttore)	160cm
- quadri elettrici interni alle unità immobiliari	160cm
- suonerie e ronzatori (orientativamente)	220cm
- pulsanti chiamata a cordone isolante bagni	230cm
- prese a spina aspiratori bagni e cucine (orientativamente)	240cm
- rivelatori volumetrici impianti allarme antintrusione (orientativamente)	240cm
- rivelatori di gas metano (dal soffitto)	20/40cm

## 2.20 - Impianti citofonici e videocitofonici

Gli impianti videocitofonici dovranno essere realizzati con canalizzazioni esclusive separate dalla distribuzione degli altri impianti e dovranno comprendere generalmente un alimentatore, uno o più posti esterni ed un posto interno a ciascuna unità immobiliare.

Gli impianti videocitofonici dovranno essere realizzati con sistema IP e dovranno permettere la conversazione del posto esterno e dei singoli posti interni con sistema di tipo bicanale con gruppo fonico amplificato con possibilità di regolazione del volume e segreto di conversazione.

I posti esterni dovranno essere completi di campanelli con targhette segna nome illuminate ed oltre alla telecamera integrata nella targa.

Gli alimentatori saranno collocati all'interno dei vani contatori condominiali.

La distribuzione dell'impianto videocitofonico dovrà essere prevista con un montante per ogni vano scala e cassette di derivazione esclusive ai piani dalle quali dovrà essere derivato il collegamento di ogni unità immobiliare.

La distribuzione degli impianti dovrà comprendere, l'impianto campanelli e tiro apriporta e apricancelli e quant'altro necessario per rendere il tutto perfettamente funzionante; negli eventuali tratti interrati i cavi dovranno essere necessariamente del tipo con isolamento in gomma G7.

Il sistema proposto, tipo, IP T24, MOBOTIX, oltre alla tecnologia IP, utilizza anche gli standard di videotelefonata internazionale VoIP/SIP con H.264 e G.711. Tutti i moduli disponibili per la stazione esterna sono resistenti agli agenti atmosferici, non richiedono alcuna manutenzione e sono utilizzabili a temperature da -30 a +60 °C.

I principali vantaggi del sistema:

Il videocitofono Hemispheric con risoluzione da 3,1 Megapixel e memoria interna è in grado di coprire l'intera area di ingresso offrendo una panoramica completa, da parete a parete e dal pavimento al soffitto.

Videocitofono ad accesso globale

Quando suona il campanello, viene stabilito tramite la rete un collegamento a un videotelefono VoIP oppure a un PC standard che consente la conversazione bidirezionale con video e l'apertura della porta.

Inoltre è possibile lasciare nel videocitofono un messaggio vocale per gli inquilini, esattamente come in una segreteria telefonica, con la differenza che insieme all'audio viene effettuata anche una registrazione video tramite il modulo telecamera. È possibile inoltre riprodurre

automaticamente un messaggio vocale per i visitatori nel momento in cui suonano il campanello. Il videocitofono con telecamera emisferica T24 offre una funzionalità PTZ (Pan-Tilt-Zoom) virtuale, completamente digitale. L'immagine della telecamera Hemispheric può essere ingrandita gradualmente ed è possibile passare a una qualsiasi sezione dell'immagine, ad esempio usando il mouse del PC o tramite i quattro grandi tasti direzionali di un videotelefono Grandstream (sinistra, destra, su, giù) in pochi secondi, analogamente a una telecamera PTZ meccanica, con il vantaggio che non è soggetta a usura e non richiede alcuna manutenzione.

Panoramica del prodotto: Moduli T24

Un vantaggio particolare del T24 è il fatto che la posa dei cavi si riduce al minimo: è sufficiente usare un cavo di rete standard (ad esempio Cat.7) o il cavo del campanello già esistente per collegare il videocitofono alla rete all'interno dell'edificio e fornire l'alimentazione.

Per il collegamento ai terminali (videotelefono VoIP o PC) e per l'alimentazione è sufficiente disporre di uno switch PoE, che può essere collocato, ad esempio, nell'armadio elettrico.



Videotelefono IP: MOBOTIX consiglia il modello GXV3140 di Grandstream come terminale video di facile utilizzo per il videocitofono T24. Questo moderno videotelefono IP si basa sul nuovo standard telefonico internazionale VoIP/SIP con H.264 e presenta un display LCD a colori di grandi dimensioni con eccellente qualità di immagine.

Grandstream GXV3140



Software di gestione video MxEasy: per la configurazione e l'utilizzo del videocitofono IP T24 da un PC/notebook collegato in rete, MOBOTIX offre il software gratuito MxEasy (per Windows, Mac, Linux).

MxEasy consente la configurazione rapida del sistema e il controllo efficiente di un impianto di videocitofonia, da una a 16 telecamere MOBOTIX, e rappresenta la soluzione ideale per piccoli e medi sistemi di sorveglianza e per il videocitofono T24. Il programma è in grado di rilevare automaticamente tutte le telecamere e videocitofoni presenti in reti non amministrare e di effettuare la configurazione iniziale. A tale scopo non sono necessarie conoscenze di rete approfondite.

MxEasy consente di controllare comodamente le funzioni principali del videocitofono collegato. È possibile eseguire facilmente operazioni quali zoom virtuale, brandeggio e inclinazione nell'immagine live, come anche la conversazione bidirezionale con il visitatore, l'apertura della porta o l'attivazione della registrazione. È possibile effettuare ricerche nei dati video registrati dalle telecamere ed esportare i dati, ad esempio nel formato H.264.

App per iPhone/iPad: MOBOTIX consente anche l'utilizzo dell'iPhone o dell'iPad di Apple come terminale aggiuntivo per il videocitofono IP T24. Il collegamento e la conversazione bidirezionale vengono effettuati tramite collegamento WLAN alla rete domestica oppure in tutto il mondo tramite un WLANAccess Point o rete mobile (UMTS). L'app può essere scaricata gratuitamente dall'Apple Store.

Specifiche tecniche della telecamera Hemispheric T24

Caratteristiche tecniche del sistema:

Modelli Secure, Secure-Night (T24M-Sec-Night-N11)

Opzioni per l'obiettivo L11 Hemispheric 360°

Illuminazione minima: Con sensore colori: 1 Lux (1/60 s) - 0,05 Lux a 1/1 s

Con sensore bianco/nero: 0,1 Lux a 1/60 s - 0,005 Lux a 1/1 s

Sensore immagine Sensore immagine 1/2" CMOS, Progressive Scan

Risoluzione immagine max. Colore: 2048 × 1536 (3MEGA)

Bianco/nero: 1280 × 960 (MEGA)

Formati immagine Selezione libera del formato (da 160 × 120 a 2048 × 1536/colore),

vista PTZ, vista Quad, immagine panoramica, doppio Panorama, Panorama Focus con 3 viste  
 Frame rate max. (M-JPEG)  
 (live/registrazione) VGA: 25 fps, TV-PAL: 18 fps, MEGA: 8 fps, 3MEGA: 4 fps Frame rate  
 max. (MxPEG)  
 (live/registrazione/audio) VGA: 30 fps, TV-PAL: 30 fps, MEGA: 30 fps, 3MEGA: 20 fps  
 Compressione immagine MxPEG, M-JPEG, JPEG, H.263 e H.264 (solo Video-VoIP)  
 DVR interno Scheda MicroSD da 4 GB (registrazione interna nella telecamera, max. 64 GB)  
 Memoria circolare video esterna  
 Connessione diretta a NAS e PC/server senza software di registrazione aggiuntivo  
 Software incluso Software di gestione video MxEasy

#### Elaborazione immagini

Compensazione controluce, bilanciamento automatico del bianco, correzione della distorsione  
 (incl. correzione delle immagini panoramiche), sensore video (rilevamento del movimento) PTZ  
 virtuale Funzione di brandeggio e zoom continuo fino a 8x Allarmi/eventi  
 Attivazione di eventi tramite la funzione integrata di rilevamento del movimento a più finestre,  
 sensore temperatura, notifica tramite e-mail, FTP, telefonia (VoIP, SIP), allarmi visivi e acustici,  
 immagini pre e post allarme Audio Microfono, altoparlante, G.711, audio con sincronizzazione  
 labiale Videotelefono VoIP/SIP, conversazione bidirezionale, controllo remoto tramite codice  
 tastiera, visualizzazione di eventi Sicurezza  
 Gestione di utenti/gruppi, HTTPS/SSL, filtro indirizzi IP, IEEE 802.1x, Intrusion Detection  
 (rilevamento delle intrusioni), firma digitale delle immagini  
 Conformità EMV (EN50121-4, EN55022, EN55024, EN61000-6-2, FCC part15B,  
 AS/NZS3548)  
 Alimentazione  
 Power over Ethernet (PoE secondo IEEE802.3af): classe PoE variabile secondo le modalità  
 operative; consumo: tipicamente 3 watt; con switch PoE/adattatore PoE MOBOTIX/Mx2wire  
 Condizioni di esercizio IP65 (secondo DIN EN 60529), da -30° a +60 °C

#### Varianti apriporta supportate

È possibile collegare un apriporta standard azionato elettricamente (da 6 a 12 V CA, impedenza  
 nominale 10 Ohm, nessun supporto della funzione corrente di riposo) direttamente all'apriporta  
 di sicurezza e alimentarlo tramite la batteria tampone integrata di quest'ultimo, evitando la  
 necessità di collegare un alimentatore supplementare.  
 Integrando un alimentatore supplementare è possibile collegare un apriporta fino a 24 V CA/CD  
 (max. 1 A) o una serratura a blocco automatico

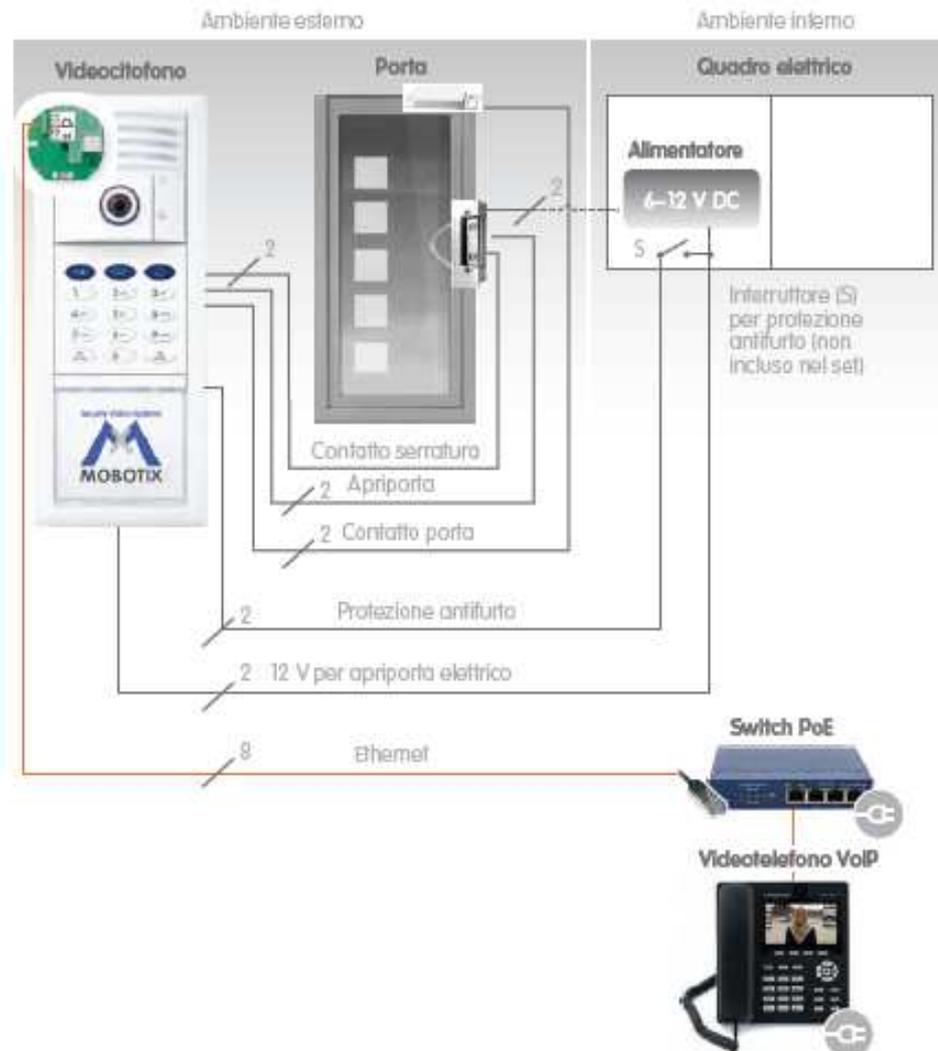
#### Panoramica delle funzioni principali:

Connessione del T24 alla rete domestica tramite WLAN  
 Connessione al T24 da tutto il mondo tramite Internet  
 Segnalazione (ottica e acustica) quando viene suonato il campanello  
 Visualizzazione dell'immagine live della telecamera incluso audio con sincronizzazione labiale  
 Funzione PTZ (brandeggio, inclinazione e zoom di una sezione immagine)  
 Conversazione bidirezionale (full duplex: ascolto e conversazione simultanei)  
 Azionamento dell'apriporta  
 Accensione della luce (ad esempio sopra l'ingresso)  
 Visualizzazione dello stato attuale della porta (aperta/chiusa, bloccata)

Quando si acquista uno switch con alimentazione PoE supplementare, assicurarsi che questo sia

in grado di supportare il numero di collegamenti richiesto (è importante se, ad esempio, oltre al T24 vengono collegati allo switch altri dispositivi che richiedono l'alimentazione PoE). Inoltre, è importante che lo switch soddisfi tutti i requisiti necessari per l'utilizzo del videocitofono con alimentazione PoE all'aperto (compatibilità elettromagnetica e protezione da fulmini e sovratensioni tramite porte separate galvanicamente).

Schema tipico di collegamento



## 2.21 - Impianti centralizzati di antenna TV

L'impianto di antenna TV dovrà essere realizzato in conformità alla norma CEI 100-7 e successive varianti.

Per la scelta ed installazione dell'antenna si dovrà tenere conto dei fattori ambientali e dei dati tecnici che influenzano l'efficienza dell'impianto i principali dei quali vengono di seguito specificati:

- intensità dei segnali di arrivo;
- lunghezza d'onda (gamma di frequenza);
- altezza del fabbricato sulla cui sommità dovrà essere installata l'antenna;
- influenza dei fabbricati vicini;
- estensione dell'impianto e numero di utenze;
- direzione presunta di provenienza dei disturbi.

Le antenne di ricezione dovranno essere in leghe leggere inossidabili, ad alto guadagno, con numero di elementi direttori e riflettori in numero tale da permettere la ricezione di almeno

10 canali nazionali, regionali, privati.

Le antenne di ricezione dovranno essere montate su pali in acciaio zincato con eventuale controventatura resistente alla corrosione.

Le direzioni di orientamento e le distanze di montaggio delle antenne e l'altezza dei pali di sostegno dovranno essere definite sulla base di rilevazioni strumentali delle caratteristiche locali dei segnali.

La centralina elettronica di amplificazione a filtri attivi di canale dovrà essere installata nel sotto tetto o nella parte più alta dell'edificio in apposito armadio metallico di protezione, dovrà essere dimensionata per il numero complessivo di prese TV indicato nella descrizione dei lavori e dovrà consentire l'amplificazione e la distribuzione di tutti i segnali il cui rapporto "S/N" dia un valore non inferiore a 34dB.

Per il collegamento dell'antenna di ricezione alla centralina di amplificazione dovranno essere previsti n.3 tubi Ø25mm.

L'impianto di distribuzione segnale TV dovrà essere previsto con un montante e cassette di derivazione esclusive dalle quali dovrà essere derivato il collegamento di ogni punto presa.

I cavi di distribuzione dovranno essere del tipo coassiale a basso coefficiente di invecchiamento ed alto coefficiente di schermatura.

I derivatori di colonna dovranno essere del tipo induttivo direzionale a basse perdite.

Per la realizzazione dell'impianto TV satellitare dovranno essere previste una o più parabole sul tetto posizionate e puntate per la ricezione dei segnali dei satelliti di interesse, corredate di convertitori universali per le uscite orizzontale e verticale in banda bassa ed in banda alta.

La distribuzione dovrà essere realizzata con le stesse canalizzazioni per la TV terrestre con cavi e prese per segnale satellitare.

## 2.22 - Impianti telefonici

Gli impianti telefonici dovranno essere realizzati in conformità alle Norme CEI 103-1 con canalizzazioni esclusive separate dalla distribuzione degli altri impianti con caratteristiche e dimensionamenti come da specifiche TELECOM.

In particolare dovrà essere prevista una canalizzazione di collegamento del punto di fornitura derivato dalla distribuzione pubblica all'armadietto generale di partenza della distribuzione dell'edificio, generalmente previsto in un locale comune al piano terra in edifici condominiali o in centri commerciali e direzionali, ovvero sulla recinzione di insediamenti residenziali con unità immobiliari monofamiliari o a schiera e di insediamenti artigianali con edifici frazionati in settori con accessi esclusivi dall'esterno, con dimensioni definite di volta in volta in funzione del numero di unità immobiliari da allacciare e della loro destinazione d'uso.

La distribuzione dell'impianto telefonico in edifici a sviluppo verticale dovrà essere prevista con un montante per ogni vano scala e cassette di derivazione esclusive ai piani dalle quali dovrà essere derivato il collegamento di ogni unità immobiliare.

Il montante dovrà essere previsto, se non specificato diversamente, con n.1 tubo Ø 40mm ogni 25 unità immobiliari ad uso residenziale (oppure orientativamente con n.1 tubo Ø 40mm ogni 10 unità immobiliari ad uso ufficio) e n.1 tubo Ø 40mm di scorta; la cassetta di derivazione principale del montante dovrà essere di tipo T1 (dim. 285x183x107mm) oppure di tipo T7 (dim. 285x183x80mm; una cassetta di derivazione esclusiva di tipo T3 (dim. 155x108x85mm) oppure di tipo T5 (dim. 155x108x52mm) installata ad una quota di 0,3m dal pavimento all'esterno di ciascuna unità immobiliare e collegata alla precedente con n.1 tubo Ø 32mm; una cassetta di partenza arrivo di tipo T7 (dim. 285x183x80mm) installata ad una quota di 0,3m dal pavimento all'interno di ciascuna unità immobiliare, collegata alla precedente ed al quadro elettrico interno

con n.1 tubo Ø 32mm.

La distribuzione dell'impianto telefonico in edifici a sviluppo orizzontale dovrà essere prevista con il collegamento alla distribuzione pubblica, se non specificato diversamente, con n.1 tubo Ø 50mm per ogni unità immobiliare ad uso residenziale (n.1 tubo Ø 50mm e n.1 tubo Ø 50mm di scorta per ogni unità immobiliare ad uso ufficio); la cassetta di derivazione principale di arrivo dovrà essere di tipo T1 di dimensioni 285x193x107mm.

La distribuzione per l'impianto telefonico predisposto per la TELECOM all'interno di ciascuna unità immobiliare dovrà essere prevista con una scatola unificata per la prima presa telefonica, normalmente a lato della cassetta di arrivo / partenza e, generalmente, una scatola della stessa serie utilizzata per gli impianti di energia, ogni ambiente, collegate con distribuzione radiale alla cassetta di derivazione di arrivo / partenza con tubo diametro 25mm.

La distribuzione per l'impianto telefonico predisposto per la TELECOM all'interno di ciascuna unità immobiliare ad uso ufficio, se non specificato diversamente, dovrà essere prevista con una scatola unificata per la prima presa telefonica, normalmente a lato della cassetta di arrivo / partenza e, generalmente, una scatola della stessa serie utilizzata per gli impianti di energia ogni ambiente o posto di lavoro, collegate con distribuzione radiale alla cassetta di derivazione di arrivo / partenza con un tubo diametro 25mm o settore esclusivo nelle canaline di distribuzione a vista.

Se non specificato diversamente, la prima presa telefonica, di tipo unificata, ed il relativo cavo telefonico fino al box di arrivo Telecom sarà fornita dalla stessa Telecom, mentre le altre prese telefoniche tipo RJ11 dovranno essere fornite in opera complete di cavo telefonico a due coppie 2x2x06 fino alla cassetta di derivazione di arrivo / partenza che dovrà essere collegata alla prima presa unificata con un cavo telefonico dello stesso tipo.

## **2.23 – Reti con cablaggio strutturato**

Nel caso di realizzazione di un sistema di distribuzione di tipo strutturato, la rete telefonica e la rete informatica dovranno essere necessariamente organizzate in modo integrato ed i criteri d'installazione dovranno essere valutati in relazione al tipo di cablaggio strutturato che si intende adottare.

I cablaggi degli edifici commerciali dovranno essere basati su standard internazionali che definiscono le modalità e le caratteristiche tecniche e funzionali; tra gli obiettivi del sistema di cablaggio oggetto di fornitura vi è quello di realizzare un sistema integrato di comunicazione che sia indipendente sia dagli apparati di trasmissione utilizzati (computer, stampanti, apparati di rete, ecc.) che dai protocolli trasmissivi utilizzati (Ethernet, Token Ring, TCP/IP, ecc.), tenendo conto delle prospettive e utilizzi futuri che richiederanno al mezzo trasmissivo una banda passante sempre più elevata.

Il sistema di cablaggio dovrà pertanto rispettare pienamente gli standard ed avere un'architettura aperta come definito dallo standard ISO/IEC.

Il sistema di cablaggio deve essere in grado di supportare applicazioni vocali analogiche e digitali, dati, video e in bassa tensione per la gestione degli edifici, permettendo se necessario, ad un computer, ad un centralino o ad una telecamera, di condividere lo stesso supporto fisico, composto da componenti di connessione e di gestione cavi.

Il cablaggio, dovrà essere conforme agli standard internazionali ed alle normative vigenti e garantire prestazioni di categoria 5 o superiori.

Le norme e gli standard alla base dell'impiantistica di reti per la trasmissione dati a cui si dovrà far riferimento sono:

EIA/TIA 568A (Electronic Industries Association/Telecommunication Industries Association) Standard americano e attualmente il più applicato e diffuso nel mondo;

ISO/IEC IS 11801 (International Standard Organization/International Electrotechnical Commission). Alla IEC è affidato il compito di preparare norme utilizzabili dai 64 paesi membri, che comprendono tutte le nazioni industrialmente sviluppate, tra cui l'Italia; prEN 50173 Final Draft (European Norms emesse dal Comitato Tecnico TC 115 CENELEC). In considerazione di quanto sopra, la normativa di riferimento adottata per questo progetto sarà l'ISO/IEC 11801 di cui di seguito verranno riportati i punti basilari; il sistema di cablaggio dovrà inoltre essere compatibile con una varietà di standard, prodotti e protocolli, tra i quali almeno: ISO/IEC 8802.3 (Ethernet); ANSI FDDI; ATM; 100BaseT.

Lo standard ISO/IEC IS 11801 specifica:  
struttura e configurazione minima di un cablaggio generico;  
requisiti di realizzazione;  
caratteristiche di ogni singola tratta di collegamento;  
requisiti e tipologia di procedure di verifica.

Nello standard gli elementi funzionali di un cablaggio strutturato generico sono definiti come segue:

Campus Distributor (CD) (centro stella di comprensorio); sottosistema di cablaggio per dorsale di comprensorio;  
Building Distributor (BD) (centro stella di edificio); sottosistema di cablaggio per dorsale di edificio;  
Floor Distributor (FD) (centro stella di piano); sottosistema di cablaggio orizzontale;  
Telecommunication Outlet (TO) (presa utente)

La topologia prevista è di tipo stellare gerarchico con possibilità inoltre di connettere opzionalmente cavi di dorsale tra livelli uguali di gerarchia; questo permetterà di distribuire meglio i cavi, ridurre l'utilizzo dei cavi nei montanti di edificio e di predisporre percorsi alternativi.

Il cablaggio di una dorsale di edificio si estenderà dal centro stella di edificio (BD) al centro stella di piano (FD). Ciascun 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.

La distanza tra il centro stella di comprensorio (CD) ed il centro stella di piano (FD) non deve eccedere i 1500 metri, mentre la distanza tra il centro stella di edificio (BD) e il centro stella di piano (FD) non dovrà superare i 500 metri.

I 1500m massimi tra centro stella di comprensorio (CD) e centro stella di piano (FD) possono essere estesi a 3000 metri qualora venga impiegata fibra monomodale; con l'impiego di questo tipo di fibra è possibile coprire distanze maggiori ma che sono considerate al di fuori degli scopi di questo standard.

Nel centro stella di comprensorio e di edificio possono essere utilizzate bretelle di raccordo della lunghezza massima totale di 20 metri. Bretelle di lunghezza maggiore di 20 metri andranno a diminuire di eguale misura la distanza massima ammessa sulla dorsale.

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

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

Il cavo di collegamento deve essere a tratta unica e senza interruzioni intermedie, tra il permutatore di piano e la presa utente; la lunghezza massima della diramazione dovrà essere di 90 metri indipendentemente dalla tipologia di cavo utilizzato.

Per quanto riguarda le bretelle di permutazione, sia dal lato postazione di lavoro la loro lunghezza non deve eccedere i 5 m per bretella e i 10 m nella sommatrice; quanto sopra per evidenziare che la tipologia flessibile del cavo utilizzato per le bretelle fa sì che una lunghezza meccanica di 5 m corrisponda ad una lunghezza elettrica di 7,5 m, per la maggiore attenuazione introdotta.

Dovrà essere implementato un centro stella di distribuzione orizzontale (FD) ogni 1000 mq di spazio riservato a uffici salvo diversi accordi con la D.L. e la Committente; ogni piano dovrà essere asservito a un centro stella salvo che alcuni piani siano scarsamente popolati consentendo di servire più piani da un unico centro stella di piano (FD).

Il cablaggio dell'area di lavoro dovrà comprendere le bretelle di raccordo tra la presa utente (TO) e la stazione di lavoro (TE); lo standard definisce la lunghezza e le caratteristiche di trasmissione dei cavi per le bretelle di raccordo, senza entrare nel merito della tipologia di collegamento.

### Tipologia di cavi utilizzabili e loro tipico impiego

La tipologia dei cavi ed il loro utilizzo viene riportata in sintesi nella seguente tabella:

SOTTOSISTEMA	TIPO DI CAVO	APPLICAZIONE
Distribuzione orizzontale	Cavi bilanciati	Dati - fonia
	Fibra Ottica	Dati
Dorsale di edificio	Cavi bilanciati	Dati a bassa velocità - fonia
	Fibra Ottica	Dati a velocità medio-alta
Dorsale di comprensorio	Fibra Ottica	Per le maggiori applicazioni. Con la F.O. si superano differenze di potenziale e altre interferenze
	Cavi bilanciati	Quando non è richiesta la banda di trasmissione della F.O. (Es. PABX)

Questo standard definisce le caratteristiche minime che deve avere l'installazione di un sistema di cablaggio generico; vengono identificate cinque classi di connessione, di cui quattro per i cavi a coppie in rame e una classe per le diramazioni in fibra ottica.

L'installazione di un sistema di cablaggio generico è suddiviso in cinque classi di connessioni di cui quattro per i cavi a coppie in rame ed una per la fibra ottica e lo standard con le caratteristiche prestazionali minime viene riprodotta nella seguente tabella:

CLASSE	TIPOLOGIA	PRESTAZIONI
Classe A	In rame	Fino a 100 kHz
Classe B	In rame	Fino a 1 MHz
Classe C	In rame	Fino a 16 MHz
Classe D	In rame	Fino a 100MHz
Classe F.O.	In fibra ottica	Generalmente senza limite per la banda passante delle apparecchiature utilizzate in sistema di cablaggio

Le relative specifiche prevedono una serie di parametri che dovranno avere poi un reale riscontro in fase di collaudo.

In particolare per quanto attiene le diramazioni effettuate con cavi in rame, il requisito di qualità trasmissiva, si esprime con il valore di ACR (Attenuation to Crosstalk Loss Ratio); tale

valore indica la differenza tra il segnale attenuato, all'estremità di ricezione di una connessione ed il segnale indotto, per effetto della diafonia, dalla coppia vicina.

Lo standard definisce tutta una serie di tipologie e caratteristiche elettromeccaniche di cavi, dando indicazioni per eventuali loro applicazioni specifiche per dorsali, distribuzione orizzontale o bretelle di permutazione.

I cavi sono raggruppati in cinque grandi famiglie:

fibre ottiche multimodali;  
fibre ottiche monomodali;  
cavi a coppie bilanciate da 100 UTP e S/UTP;  
cavi a coppie bilanciate da 120 UTP e S/UTP;  
cavi a coppie bilanciate da 150 STP.

Per quanto attiene la fibra è privilegiato l'utilizzo della fibra multimodale 62,5/125  $\mu\text{m}$  per la quale sono richieste le seguenti caratteristiche:

attenuazione massima di 3,5 dB/Km alla lunghezza d'onda di 850 nm e banda passante di 200 MHz/Km;

attenuazione massima di 1 dB/Km alla lunghezza d'onda di 1300 nm e banda passante di 500 MHz/Km.

Relativamente ai cavi a coppie in rame è da preferire l'utilizzo della tipologia 100 FTP, le cui caratteristiche elettriche di categoria sono identiche allo standard EIA/TIA, ad eccezione della tipologia S/UTP cui sono stati aggiunti alcuni valori di riferimento sull'impedenza massima di trasferimento.

Tutti i cavi utilizzati devono essere conformi alle specifiche di sicurezza dettate dalle normative CEI, con particolare riguardo agli edifici ad alto numero di popolazione e per quanto riguarda la protezione da incendio negli edifici.

La guaina esterna del cavo, quando richiesto, dovrà essere rispondente in particolare alle normative di seguito specificate:

CEI 20-22 e IEC 332-3C (non propagante l'incendio);  
CEI 20-37, IEC 7541 e IEC 1034 (bassa emissione di gas alogenidrici).

### Compatibilità elettromagnetica

Nella realizzazione del sistema di cablaggio strutturato si dovrà tenere presente quanto precisato dagli standard europei sull'immunità da emissioni elettromagnetiche (per esempio EN 50081-1, EN 50082-1, EN 55022, EN 55024). Il cablaggio è considerato come un sistema passivo e non è quindi possibile provarlo individualmente sulle EMC.

Tutti gli apparati progettati per queste applicazioni devono rispettare questi standard sulle EMC, in modo da non degradare le caratteristiche del sistema; in fase di realizzazione si dovrà tenere in particolare conto questo problema, in modo da preservare quanto più possibile l'integrità dei segnali da interferenze e disturbi sia interni sia, in particolare, esterni alle linee di trasmissione.

In particolare tutte le condutture relative al sistema di cablaggio strutturato dovranno avere percorsi e canalizzazioni di tipo esclusivo, possibilmente transitanti in modo distanziato dalle vie cavo contenenti condutture di potenza, soprattutto in caso di parallelismo per lunghi tratti.

### Messa a terra

Per quanto attiene le regole di messa a terra si deve fare particolare attenzione in fase di installazione a che vengano rigorosamente rispettate; l'impianto equipotenziale di terra dell'edificio deve garantire una differenza di potenziale massima di 1 V r.m.s. tra due punti

qualunque di connessione. Si dovrà prestare particolare cura nel garantire una continuità elettrica dello schermo di ciascun cavo lungo tutto il suo percorso che va tra due punti attivi, anche quando si transita all'interno degli armadi su punti di permutazione.

All'interno degli armadi tutti i cavi e l'armadio stesso dovranno essere collegati al sistema equipotenziale di terra dell'insediamento.

### Distribuzione orizzontale

L'infrastruttura del sistema di distribuzione della rete telefonica ed informatica dovrà consentire:

l'utilizzo indifferenziato di tutte le prese distribuite in campo, indipendentemente dal tipo di applicazione o protocollo di rete da supportare;

la possibilità di riconfigurazione, di mobilità interna, di utilizzo di nuove applicazioni senza richiedere ulteriori lavori che interferiscano con il normale funzionamento della rete;

un funzionamento sicuro delle applicazioni e del sistema nel suo complesso.

A questo scopo, l'intero impianto dovrà essere realizzato ricorrendo a una modalità avanzata di cablaggio strutturato, con distribuzione dorsale primaria in fibra ottica (dove previsto) e distribuzione d'area prevalentemente in rame.

La rete di distribuzione orizzontale dovrà presentare caratteristiche uniformi al variare delle zone di lavoro; unici parametri specifici per ciascuna area servita saranno il numero e la dislocazione delle prese utente.

La rete è basata su un cablaggio in rame di categoria 6 con cavi FTP oppure UTP a 4 coppie intrecciate, in accordo con le specifiche EIA/TIA 568 A.

Il sistema dovrà essere certificato anche per l'utilizzo del protocollo Gigabit 1.000BaseT.

Ogni punto presa potrà essere utilizzato per collegare sia apparecchiature telefoniche che apparecchiature dati.

Il percorso delle condutture tra il locale tecnico fino alla presa d'utente avverrà in apposite canalizzazioni di tipo esclusivo realizzate prevalentemente nel contro soffitto e nelle canaline a vista tipo batti scopa.

### Armadi di concentrazione e di permutazione

Gli armadi saranno costituiti da una struttura in lamiera d'acciaio passivata, pressopiegata ed elettrosaldata; saranno basati sulla tecnica rack 19" (482,6 mm.) e corredati di due montanti laterali completamente preforati (doppia foratura) con passo multiplo di 1U (44,45 mm.).

Tale sistema dovrà permettere un assemblaggio standard sia per quanto riguarda il fissaggio dei permutatori e degli apparati sia per quanto riguarda gli spazi occupati in altezza.

Caratteristiche di riferimento degli armadi da impiegare nei nodi di concentrazione saranno:

carpenteria in appoggio a pavimento;

dimensioni 2000x800x800mm corrispondenti a 40 unità (altezza minima 30 unità);

fianchi apribili;

porta posteriore in lamiera d'acciaio;

pannellature laterali cieche asportabili sinistro/destro/retro provviste di serratura, per facilitare, ove necessario, l'assemblaggio di armadi affiancati e l'interconnessione di apparati;

una porta anteriore trasparente in lexan o plexiglas con incernieramento a chiavistello sulla parte frontale, per facilitarne la rimozione e meccanismo di chiusura multiplo a tre punti (centro/alto/basso) completo di maniglia e chiaveporta;

una cava centrale per il passaggio dei cavi sulla base e sul cappello, con chiusura tramite piastra di tamponamento;  
feritoie sia alla base degli sportelli laterali, sia sul cappello, per consentire la ventilazione interna naturale o forzata;  
ventole di aerazione;  
n.2 montanti Rack 19” regolabili in profondità;  
n.2 ventilatori termostatati;  
n.1 ripiano fisso per carichi pesanti;  
n.1 ripiano estraibile;  
n.6 anelli guida permutate verticali;  
n.1 tasca porta documenti;  
elementi meccanici costituenti l’armadio provvisti di accessori per la connessione costante al conduttore di protezione di terra;  
n.1 barra di alimentazione 19” con interruttore e n.6 prese universali.

### Permutatori

Ogni tratta di cavo in rame e/o in fibra dovrà essere attestata su pannelli di permutazione che ne consentiranno il collegamento, tramite bretelle, ad altre tratte di cavo o ad apparati attivi.

Allo scopo di avere un chiaro quadro dell’impianto da realizzare si richiede che in fase di offerta vengano prodotte, tra la documentazione tecnica di impianto, le tabelle di permutazione per ogni centro stella della rete, prendendo come riferimento quanto riportato nell’ambito dello schema a blocchi in allegato.

### Permutatori per cavi in fibra ottica (dove previsti)

Il permutatore dovrà avere una struttura modulare scatolata in lamiera metallica verniciata di spessore 10/10mm., con la parte frontale provvista di supporto rack 19”, altezza 1U o 2U e predisposizione per accettare bussole ST o connettori FJ; tale supporto dovrà essere inoltre in grado di ospitare connettori di natura diversa (UTP-FTP-STP....).

Sul retro dovrà essere corredato di un bocchettone pressacavo per il bloccaggio del cavo in fibra ottica e di appositi accessori (bobine, basette adesive...) per garantire il corretto posizionamento delle fibre.

Dovrà essere previsto un modulo permutatore distinto per ogni cavo attestato, in modo da individuare univocamente la tratta di cavo da asservire; sulla parte frontale, in corrispondenza di ogni connettore dovrà essere posizionata un’etichetta identificativa della fibra connettorizzata.

La dicitura riportata sull’etichetta dovrà identificare i due punti di attestazione del cavo.

La stessa dicitura dovrà essere riportata anche ai due estremi del cavo.

A corredo di ogni modulo permutatore ottico dovrà essere presente un pannello guida permutate, mentre le bretelle necessarie e adatte all’attestazione dei cavi agli apparati sono escluse dalla fornitura ..

Il pannello guida permutate sarà realizzato con canali fessurati in PVC applicati su una lamiera metallica adatta per essere installata su strutture 19”, e verrà installato parallelamente sotto ogni modulo permutatore per un corretto incanalamento delle bretelle di raccordo.

### Permutatori per cavi in rame (patch-panel)

Questo tipo di permutatori verranno utilizzati nei nodi di concentrazione per l'attestazione di cavi a 4 coppie FTP e/o UTP e la loro relativa permutazione, tramite bretelle, verso gli apparati attivi o le prese di utente.

Il singolo permutatore (patch-panel) dovrà avere una struttura modulare in lamiera metallica verniciata, parte frontale provvista di supporto per rack 19" e predisposizione per 16 o 24 porte ad 1 modulo oppure da 48 o 60 porte a 3 moduli, in funzione del numero di prese di rete.

Le prese dovranno essere di tipo RJ45 di Cat.6 modulari, conformi alla normativa ISO/IEC 11801 testati Power Sum fino a 350 MHz.

Al fine di limitare al massimo la tipologia di materiali e per aumentare nel contempo le caratteristiche di flessibilità del sistema strutturato, si ritiene indispensabile che il connettore RJ45 impiegato sia identico a quelli installati sulle prese d'utente.

Le prese RJ45 dovranno essere di tipo "lead frame" (contatti in pezzo unico, senza saldature e circuiti stampati), dovranno facilitare il rispetto del limite massimo di sbinatura delle coppie (eliminare la torcitura dei conduttori), (pari a 13mm) come richiesto dalle norme (rif.categoria 6) e facilitare il rispetto del minimo raggio di curvatura ammissibile per il cavo.

Le prestazioni di diafonia (NEXT) sono particolarmente suscettibili alla twistatura delle coppie, oltre che ad altri parametri che disturbano il bilanciamento dell'impianto e potrebbero determinare variazioni di impedenza; è opportuno prestare particolare cura alla salvaguardia della twistatura del cavo durante la fase della terminazione, al fine di assicurare le prestazioni del sistema trasmissivo.

Per quanto concerne il raggio di curvatura del cavo, le normative stabiliscono che il raggio di curvatura non deve mai essere inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo stesso (normalmente 25mm circa).

Le prese dovranno essere facilmente collegabili al cavo senza l'ausilio di attrezzi dedicati a questa funzione, dovranno consentire una facile verifica della terminazione e potranno essere riutilizzati più volte in caso di errori.

I connettori e/o i supporti dovranno essere identificati con un mix di numeri e lettere, in modo tale da poter individuare con facilità la posizione (edificio, piano, area di lavoro), la stessa numerazione dovrà essere riportata sulla presa permutatore corrispondente.

I connettori RJ45 dovranno essere provvisti inoltre di sistema di connessione delle coppie in tecnica IDC (Insulation Displacement Contact) e la sequenza di attestazione, univoca in tutta la rete, dovrà essere quella specificata in EIA/TIA T 568/B oppure in EIA/TIA T 568/A.

Ogni connettore dovrà essere dotato di tappo di chiusura frontale per la protezione dei contatti dalla polvere e di etichetta identificativa della singola utenza, con univocità nell'intera rete.

La stessa dicitura dovrà essere riportata anche agli estremi dei cavi e sui connettori installati sulla presa d'utente. Ogni connettore non deve avere circuiti stampati.

La normativa FCC parte 68 tratta le dimensioni fisiche dell'interfaccia, includendo la doratura di 1,27µm sui contatti, lo sforzo alla trazione che presa RJ45 e plug devono sopportare (100 grammi) e il massimo sforzo consentito per l'inserimento del plug nel jack (2,2Kg).

Le normative EIA/TIA 568A specificano inoltre le prestazioni meccaniche che i jack devono offrire; come l'affidabilità e le prestazioni relative all'ambiente; e le prestazioni elettriche come la diafonia, l'attenuazione, il return loss e la resistenza in cc.

Dovranno essere inoltre conformi allo standard CEI/IEC 603-7 che riconosce tre livelli prestazionali: Livello A 750 cicli; livello B 2.500 cicli; livello C 10.000 cicli di inserzione e disinserione del plug nel jack.

A corredo di ogni modulo permutatore dovranno essere compresi un pannello guida permutate e le bretelle necessarie all'attestazione dei cavi agli apparati o ad altre tratte di cavo, secondo la configurazione di progetto effettuata.

Il pannello guida permutate sarà realizzato con canali fessurati in PVC applicati su una lamiera metallica adatta per essere installata su strutture 19", e verrà installato parallelamente sotto ogni modulo permutatore per un corretto incanalamento delle bretelle di raccordo.

Le bretelle di raccordo (patch-cord) dovranno essere costituite da un cavo flessibile a 4 coppie FTP o UTP rispondente alla categoria 6 di lunghezza pari a 2 m al fine di supportare trasmissione dati oltre i 100 Mbps e frequenze fino a 100 MHz, dotato alle due estremità di connettori RJ45 Cat.6 per la completa connettorizzazione delle 4 coppie binare. Le caratteristiche dovranno essere le stesse del cavo utilizzato per le linee utente eccetto che, trattandosi di bretelle, dovrà essere utilizzato del cavo trefolato.

Ogni tipo di patch-cord dovrà essere fornito in numero pari alle postazioni di lavoro aumentato del 20%.

### Punti rete

Per ogni punto rete, se non specificato diversamente, dovrà essere prevista la fornitura di n.2 punti presa con cavi tipo cat. 6 a 4 coppie intrecciate (n.2 cavi collegati + n.1 cavo di riserva).

Ogni cavo (n.2 per posto di lavoro) dovrà essere attestato nell'armadio di permutazione ad una presa di un patch-panel e, nella postazione di lavoro, ad un connettore tipo FTP e/o UTP RJ45 cat. 6 conforme alle IEC 603-7 per cavi a coppie a 100/200  $\Omega$  alloggiato in una scatola tipo 503, utilizzando un adattatore per moduli Magic o Living BTICINO, se non specificato diversamente.

Il connettore deve essere provvisto di sistema di connessione delle coppie in tecnica IDC (Insulation Displacement Contact), mentre l'attestazione delle coppie dovrà rispettare lo standard EIA/TIA (scegliere T568A o T568B).

### Documentazione di impianto

Ogni presa dovrà essere contrassegnata con una numerazione progressiva che dovrà essere riportata sulla relativa presa al patch-panel.

La numerazione non potrà essere manoscritta, ma dovrà essere realizzata con apposito strumento o con cartellini prestampati.

Dovrà essere fornita in forma cartacea e su supporto informatico (file .dwg) un disegno con l'indicazione di tutte le prese realizzate e la relativa numerazione.

### Collaudo e certificazione

Ogni punto presa realizzato dovrà essere collaudato con apposita apparecchiatura in grado di effettuare i test di PERMANENT LINK per verificarne la congruenza con i requisiti delle raccomandazioni 568 A.

Al termine dell'installazione l'Impresa esecutrice dovrà rilasciare la relativa Certificazione di impianto.

## **Parte 3 – Materiali**

Per quanto attiene ai materiali da utilizzare, quali apparecchi di comando e protezione, quadri, prese forza motrice, apparecchi di illuminazione, ecc., la Ditta offerente dovrà specificare, dettagliatamente e con chiarezza, quali essa intenda impiegare, scegliendolo fra i tipi consigliati, oppure fra quelli tecnologicamente più avanzati proposti dal libero mercato.

### **3.1 - Qualità e provenienza dei materiali**

Per ciascun materiale, le Imprese aggiudicatarie dovranno presentare, alla Committente ed alla Direzione dei Lavori, idonea campionatura, da depositare presso i magazzini all'uopo indicati.

Si evidenzia che, nella scelta dei materiali da impiegare per l'esecuzione degli impianti, oggetto del presente appalto, particolare attenzione va posta la rispetto degli artt. delle Norme CEI 64-8, riguardanti la protezione contro gli incendi.

In particolare, per quanto attiene canaline, tubazioni, scatole e cassette in materiale isolante, ecc., è necessario che i suddetti materiali soddisfino i criteri di prova previsti dalle tabelle riportate sulle Norme CEI 64-8.

Le apparecchiature ed i materiali proposti, devono essere dotati di marchio di qualità, con l'indicazione a carattere indelebile ed in posizione visibile durante la manutenzione, dei parametri e rispettivi valori che servono a definirne esattamente il campo di impiego.

Devono presentare altresì tutte le garanzie di affidabilità, di sicurezza antinfortunistica e di inalterabilità, nel tempo delle caratteristiche iniziali.

I materiali e le apparecchiature da impiegare per i lavori previsti, devono presentare inoltre caratteristiche corrispondenti alle prescrizioni della presente specifica, oltre che alle leggi, alle norme, ai regolamenti ed alle raccomandazioni ufficiali vigenti in materia, con l'obbligo tassativo che, in mancanza di prescrizioni particolari, essi devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Prima dell'installazione da parte della Ditta aggiudicataria, tutte le apparecchiature ed i materiali devono essere preventivamente accettati dalla Direzione dei Lavori unicamente sulla base dell'accertamento della piena corrispondenza delle forniture ai campioni presentati dalle Ditte, secondo le modalità di al precedente comma.

### **3.2 - Elenco delle case costruttrici di riferimento**

Vengono riportate le Case Costruttrici e le indicazioni delle apparecchiature da impiegare per la realizzazione degli impianti in oggetto ed utilizzate nella formazione dell'Elenco Prezzi Unitari.

Tale elenco è da intendersi puramente esemplificativo ed indicativo del livello prestazionale richiesto.

Le apparecchiature e le marche dovranno comunque essere approvate dalla Direzione Lavori e campionate prima dell'installazione delle diverse apparecchiature stesse.

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| - Interruttori B.T. oltre 63 A | SCHNEIDER ELECTRIC – ABB-SACE – BTICINO – GEWISS |
| - Interruttori fino a 63 A     | SCHNEIDER ELECTRIC – ABB-SACE – BTICINO – GEWISS |
| - Interruttori orari           | SCHNEIDER ELECTRIC – ABB-SACE – BTICINO –        |

	GRASSLIN– GEWISS
- Relè ausiliari e temporizzatori	SCHNEIDER ELECTRIC – ABB-SACE – BTICINO – OMRON – FINDER– GEWISS
- Relè protezione	SCHNEIDER ELECTRIC – ABB-SACE – BTICINO – DOSSENA – IME– GEWISS
- Fusibili	SIEMENS – LEGRAND – WEBER
- Contattori	SCHNEIDER ELECTRIC – ABB-SACE – BTICINO – TELEMECANIQUE – SIEMENS– GEWISS
- Strumentazione	SCHNEIDER ELECTRIC – ABB-SACE – BTICINO – IME– GEWISS
- Trasf. Di misura B.T	SCHNEIDER ELECTRIC – ABB-SACE – BTICINO – IME– GEWISS
- Morsetteria	CABUR – WEIDMULLER – SIEMENS
- Pulsaneria da quadro	SCHNEIDER ELECTRIC – ABB-SACE – BTICINO – TELEMECANIQUE – CEMA– GEWISS
- Carpenterie armadi elettrici di B.T.	BTICINO – SCHNEIDER ELECTRIC – LUME – GEWISS
- Carpenterie da parete e da incasso	BTICINO – GEWISS – SAREL– BOCCHIOTTI
- Cavi elettrici e telefonici	PIRELLI – CEAT
- Passerelle e canalette portacavi metalliche	SATI – GAMMA P – ZAMET
- Canalette portacavi isolanti	BOCCHIOTTI - ARNO - BTICINO– GEWISS
- Tubazioni in plastica	DIELECTRIX – GEWISS – INSET
- Tubazioni in acciaio	RTA – COSMEC – TEAFLEX
- Guaine flessibili in PVA rinforzato o acciaio ricoperto in PVC	TEAFLEX – RTA
- Scatole e cassette da incasso	BTICINO – GEWISS – SAREL
- Scatole e cassette stagne	GEWISS – PALAZZOLI – ILME
- Prese e comandi stagni	BTICINO – GEWISS – PALAZZOLI
- Prese interbloccate	PALAZZOLI – GEWISS – SCAME

- Prese e comandi incasso civile VIMAR seri ARKE' con placche in tecnopolimero colore bianco ed apparecchiature modulari grigie
- Materiali vari per impianti di messa a terra e scariche atmosferiche CONTRADE – DHEN
- Apparecchi di illuminazione interno per 3F FILIPPI – IGUZZINI – DISANO — PRISMA – GOCCIA – GEWISS – DIL
- Apparecchi di illuminazione esterno per SIMES – GHIDINI – IGUZZINI – DISANO – ING.CASTALDI – PRISMA – GOCCIA
- Apparecchi per illuminazione di sicurezza di BEGHELLI – OVA
- Lampade PHILIPS – OSRAM
- Batterie al Pb e al Ni-Cd FIAMM – NIFE – TUDOR
- Impianti videocitofonici IP MOBOTIX
- Impianto TV terrestre e SAT FRACARRO
- Impianto ANTINTRUSIONE DAITEM
- Impianto RIVELAZIONE INCEDI BOSCH, NOTIFIRE
- Impianto domotico KNX VIMAR
- Impianto DIFFUSIONE SONORA VIMAR
- Impianto RETE DATI VIMAR