



Determinazione della Sezione Valorizzazione territoriale n. 136 del 09/06/2017  
Avviso pubblico "Community Library, Biblioteca di Comunità: essenza di territorio,  
innovazione, comprensione nel segno del libro e della conoscenza"

- POR FESR PUGLIA 2014-2020 - Asse VI - Azione 6.7 -



*la9cento*  
LIBRI AD ARTE

ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLA PINACOTECA 900 PER L'ALLESTIMENTO DI UNA  
BIBLIOTECA DI COMUNITA' - "COMMUNITY LIBRARY"  
PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO TAVOLA

**RELAZIONI SPECIALISTICHE IMPIANTI**

N. ELABORATO

**R 14**

SCALA

/

Sindaco:

Dott. Franco Landella

Assessore alla Cultura:

Dott.ssa Anna Paola Giuliani

Dirigente Servizio Cultura:

Dott. Carlo Dicesare

Progettazione:

Arch. Alessia Cordisco

Consulenza Specialistica Impianti:

Ing. Gianni Pitta

Coordinamento alla Sicurezza  
in fase di Progettazione:

Ing. Francesco Corbo

VISTI E TIMBRI

DATA

NOVEMBRE 2017

## **IMPIANTO IDRICO E FOGNANTE**

---

L'impianto idraulico esistente è in grado di garantire una pressione di 6 atmosfere per la distribuzione dell'acqua Calda e Fredda di tutti gli accessori presenti nei bagni, a tale scopo è presente un impianto di pressurizzazione composto da un serbatoio di capacità pari a 3000 lt e un gruppo pompe con portata max 14 mc/h e prevalenza massima 3,4 bar.

Gli apparecchi installati nei bagni sono i seguenti:

- a) lavabo in porcellana vetrificata, delle dimensioni di cm. 60 x 47 completo di tappo e catenella, di gruppo miscelatore da ½" di pesante ottone cromato per acqua C/F, di adduttori in tubo cromato, di scarico a sifone di in ottone cromato a bottiglia, con piletta di scarico, mensole di sostegno in ghisa smaltata, con colonnina in porcellana vetrificata e, solo per gli alloggi riservati ai sensi della legge del 9.11.1989 n. 13 senza colonnina e con sifone accostato o incassato a parete, con tubo di scarico in polietilene  $\phi$  50 sotto traccia;
- b) vaso a sedile normale in porcellana vetrificata del tipo ad aspirazione o cacciata delle dimensioni di 48 x 36 x 37 cm. compreso il coperchio in plastica di tipo C/M, il raccordo in polietilene con la tubazione di scarico, la cassetta di scarico in porcellana con pulsante a parete, rubinetto di arresto in ottone cromato, la canna zincata incassata nella muratura per lo scarico della cassetta alla tazza, con pulsante di manovra e con raccordo cromato in vista;
- c) bidet in porcellana vetrificata delle dimensioni di cm. 58 x 36 x 37, completo di rubinetti per acqua C/F, sifone cromato, scarico in polietilene  $\phi$  50 sotto traccia, piletta, adduzioni cromate, mentre nei bagni per disabili sono installati:
  - a) lavabo in porcellana vetrificata delle dimensioni max di 70 x 57, realizzato secondo le vigenti norme di abbattimento delle barriere architettoniche costituito da lavabo con disegno ergonomico con fronte concavo, bordi arrotondati, appoggi gomiti, paraspruzzi e comprensivo di staffe rigide per il fissaggio a parete;
  - b) wc/bidet in porcellana vetrificata realizzato secondo le vigenti norme di abbattimento delle barriere architettoniche costituito da vaso con disegno speciale a catino allungato, apertura anteriore per introduzione boccetta, altezza max dal pavimento cm 50 con sifone incorporato, cassetta di risciacquo a zaino, pulsante sulla cassetta o a distanza, sedile rimovibile in plastica, doccia metallica a pulsante con tubo flessibile e gancio comprensivo di allettamento sul pavimento con cemento.

La rete di distribuzione è a doppia tubazione per acqua C/F con tubi in polietilene.

Le condotte di scarico dei bagni sono di Polietilene ad alta densità e le immissioni sono realizzate con braghe a più imbocchi dello stesso materiale e spessore.

Nel piano interrato è stata installata un impianto di sollevamento prefabbricato per liquami fognari e di drenaggio, costituito da

- serbatoio in Polietilene
- pompa sommersa per liquami;
- raccordo per passaggio cavi elettrici
- Valvola di blocco di riflusso dei liquami per interventi di manutenzione.

Nel presente progetto sono state previste le tubazioni per la distribuzione dell'acqua Calda e Fredda ai nuovi bagni da realizzare al piano terra e le relative condotte per lo scarico fognante degli apparecchi igienici di nuova installazione.

Per la verifica dell'impianto esistente e per il dimensionamento delle nuove tubazioni sono stati considerate le seguenti portate:

- Erogazione richiesta per gruppo di apparecchi

wc = dotazione	1 lavabo	0.10 l/s
	1 vaso	0.10 l/s
		-----
	totale	0.20 l/s
	totale contemporaneo	0.10 l/s

e un carico piezometrico di m.10 colonna acqua, all'inizio di ogni piano, mentre per le colonne di scarico si è adottato  $\varnothing$  110 che è il diametro minimo da utilizzare, in ragione delle dimensioni contenute dell'edificio.

Le verifiche sono risultate tutte positive e l'installazione dei nuovi bagni non pregiudica la funzionalità degli impianti esistenti sia in termini di portate che in termini di fabbisogno dell'acqua fredda e calda.

## **IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E TRATTAMENTO DELL'ARIA**

---

La rifunzionalizzazione dell'impianto di climatizzazione è stata ispirata al conseguimento dei seguenti obiettivi fondamentali:

- 1) Utilizzo razionale dell'energia;
- 2) Efficienza energetica degli impianti con rendimenti non inferiori a quelli di legge;
- 3) Disperdimenti degli involucri edilizi non superiori a quelli ammessi per legge;
- 4) Utilizzo di impianti ecosostenibili a basso impatto ambientale.

Allo stato attuale è presente un impianto di climatizzazione a portata di refrigerante variabile (VRF) a pompa di calore aria-aria, ad espansione diretta, che permette la distribuzione del refrigerante stesso a mezzo di due soli tubi di piccolo diametro. Il fluido refrigerante utilizzato è l'R410A ad alto rendimento con coefficienti prestazionali molto alti, del tutto innocuo per l'ozono stratosferico (ODP=0) e caratterizzato da un contributo molto basso al riscaldamento dell'atmosfera.

La rifunzionalizzazione tiene conto che i nuovi locali previsti in progetto presentano esigenze in termini di variabili termoigrometriche e di rinnovo dell'aria estremamente differenziate, secondo la destinazione d'uso.

I riferimenti principali utilizzati per la verifica e la modifica dell'impianto esistenti sono la Legge n. 10/91 ed i successivi D. Lgs. N. 192/2005 e D.Lgs. n. 311/2006 e ss.mm.ii.

Le altre norme tecniche UNI-CTI utilizzate come riferimento sono le seguenti:

- **UNI 10344** - riscaldamento degli edifici - calcolo del fabbisogno di energia (attuativa dell'art. 8 comma 3 del DPR 412/93);
- **UNI 10345** - riscaldamento e raffrescamento degli edifici - trasmittanza termica dei componenti finestrati - metodo di calcolo;
- **UNI 10346** - riscaldamento e raffreddamento degli edifici - scambi di energia termica tra terreno ed edificio - metodo di calcolo;
- **UNI 10347** - riscaldamento e raffreddamento degli edifici - energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante - metodo di calcolo;
- **UNI 10348** - riscaldamento degli edifici - rendimenti dei sistemi di riscaldamento - metodo di calcolo (attuativa) dell'art. 5 commi 1 e 2 del DPR 412/93);
- **UNI 10349** - riscaldamento e raffreddamento degli edifici - dati climatici;

- **UNI 10351** - materiali da costruzione - valori della conduttività termica e permeabilità al vapore;
- **UNI 10355** - murature e solai valori della resistenza termica e metodi di calcolo;
- **UNI 10376** - isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffreddamento degli edifici (attuativa dell'allegato B al DPR 412/93);
- **UNI 10379** - riscaldamento degli edifici - Fabbisogno Energetico Normalizzato - metodo di calcolo e verifica (attuativa dell'art. 8 comma 3 DPR 412/93);
- **UNI 7357** - calcolo del fabbisogno termico per riscaldamento degli edifici;
- **UNI 7979** - edilizia - serramenti esterni verticali - classificazione in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento;
- **UNI 8477/1** - energia solare - calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - valutazione dell'energia raggiante ricevuta.

In particolare i parametri di calcolo utilizzati sono di seguito riportati:

Tipologie locali	Temp. invernale	U.R. %	Temp. estiva	U.R.%	N° Ricambi
Studi e sale di riunione	≥ 20 °C	35 ÷ 45	28 °C	50 ÷ 65	Qs ≥ 2
Locali W.C.	≥ 20 °C	35 ÷ 45	28 °C	50 ÷ 65	≥ 5 Vol./h
Sale	≥ 20 °C	35 ÷ 45	28 °C	50 ÷ 65	Qs ≥ 2
Disimpegni	≥ 20 °C	35 ÷ 45	28 °C	50 ÷ 65	Qs ≥ 2

Dove:

Qs = portata d'aria esterna per persona in l/s

Vol. = Volume ambiente in m<sup>3</sup>/h

I fabbisogni energetici estivi ed invernali degli ambienti sono stati riferiti alle seguenti condizioni dell'aria esterna:

- Inverno: 0°C - 70 % U.R.
- Estate : 35 °C - 50 % U.R.

Le condizioni climatiche locali, nelle diverse condizioni stagionali tenute in considerazione sono riportate nella seguente tabella:

Descrizione	Impianto di Climatizzazione ad espansione diretta con rinnovo aria a recupero entalpico	
Comune	Foggia	
Altitudine	~ 76 m.s.l.m.	
Zona Climatica	D	
Durata periodo riscaldamento	120 gg.	
Località di riferimento	Foggia	
Gradi Giorno	1.530	
Parametri Invernali		
Temperatura esterna di progetto	0 °C	
Parametri Estivi		
Temperatura esterna di progetto	bulbo secco	34.5 °C
	bulbo umido	24 °C
		41.7 %
Umidità relativa esterna		
Escursione termica giornaliera	media annua	10 K
Salto termico $\Delta t$ .	Invernale	20 °C
	Estivo	8 ÷ 9 °C
Latitudine	41° 27'	
Longitudine	15° 33'	
Distanza dalla costa	24 Km	
Velocità del vento	media÷massima	3.5 ÷ 7 m/sec.
TEMPERATURE MEDIE MENSILI		
Gennaio	6.4 °C	
Febbraio	7.3 °C	
Marzo	10 °C	
Aprile	13.8 °C	
Maggio	17.9 °C	
Giugno	23.2 °C	
Luglio	26 °C	
Agosto	25.5 °C	
Settembre	22.1 °C	
Ottobre	16.9 °C	
Novembre	12.2 °C	
Dicembre	7.9 °C	

Tab. 2.1

mentre per la verifica dell'irradiazione solare globale, espressa in MJ/m<sup>2</sup>, è stata utilizzata la seguente tabella:

MESE	ESPOSIZIONE								
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	ORIZ.
Gennaio	2.1	2.4	5.0	8.5	10.7	8.5	5.0	2.4	6.4
Febbraio	2.9	3.8	7.3	10.7	12.7	10.7	7.3	3.8	9.7
Marzo	4.0	6.1	9.9	12.2	12.7	12.2	9.9	6.1	13.9
Aprile	5.7	9.3	13.2	13.7	11.9	13.7	13.2	9.3	19.5
Maggio	8.3	12.3	15.5	13.9	10.5	13.9	15.5	12.3	23.8
Giugno	10.0	13.8	16.4	13.6	9.8	13.6	16.4	13.8	25.7
Luglio	9.5	13.9	17.2	14.7	10.5	14.7	17.2	13.9	26.6
Agosto	6.7	11.3	15.61	15.2	12.2	15.2	15.6	11.3	23.2
Settembre	4.5	7.8	12.6	14.7	14.2	14.7	12.6	7.8	17.8
Ottobre	3.3	4.8	9.4	13.3	15.3	13.3	9.4	4.8	12.5
Novembre	2.3	2.8	6.1	10.0	12.6	10.0	6.1	2.8	7.7
Dicembre	1.9	2.1	4.5	7.8	9.9	7.8	4.5	2.1	5.7

Tab. 3.1

L'impianto esistente risulta funzionalmente suddiviso in modo da rendere indipendenti i vari livelli dell'edificio come di seguito riportato:

– PIANO SEMINTERRATO:

Nelle sale e nei disimpegni l'impianto di climatizzazione è costituito da fan-coil a pavimento, alimentati da due motocondensanti installate sul terrazzo di copertura. E' presente un impianto di trattamento aria costituito da un recuperatore di calore a flussi incrociati e dal relativo circuito aeraulico di portata pari a 2500-3000 mc/h.

– PIANO TERRA:

Gli ambienti sono serviti da un impianto a split canalizzati con 4 unità interne a controsoffitto e n. 2 motocondensanti esterne, completo di canali di distribuzione in poliuretano rivestito con lamine di alluminio bifacciale, anemostati con valvole di regolazione, completato da impianto per la ventilazione costituito da un recuperatore di calore a flussi incrociati e dal relativo circuito aeraulico;

– PIANO PRIMO:

La sala principale e gli altri spazi sono presenti split canalizzati con 5 unità interne a controsoffitto e n. 2 motocondensanti esterne, completo di canali di distribuzione in poliuretano rivestito con

lamine di alluminio bifacciale, anemostati con valvole di regolazione, completato da impianto per la ventilazione costituito da un recuperatore di calore a flussi incrociati e dal relativo circuito aeraulico;

L'impianto di climatizzazione è alimentato da un sottoquadro elettrico (Quadro climatizzazione) in grado di alimentare con linee trifase protette le sei sezioni esterne e con linee monofase le sei sezioni interne. La gestione di ciascun modulo è effettuata tramite un pannello di comando gestito da microprocessore con display a cristalli liquidi (installato nel quadro climatizzazione), tale pannello consentirà di effettuare la regolazione climatica sia estiva che invernale modulando: temperatura, velocità di ventilazione, tempo di funzionamento; i pannelli di comando sono in grado di effettuare una completa diagnosi di ciascun impianto.

La sezione interna (U.I) e quella esterna (U.E.) di ciascuna area sono collegate a mezzo di tubazioni frigorifere opportunamente coibentate, realizzate in rame ricotto dei seguenti diametri:

- lato gas o di bassa pressione:  $\varnothing$  28.58 mm.
- lato liquido o di alta pressione:  $\varnothing$  15.88 mm.

Le linee frigorifere sono coibentate con materiale che garantisce la perfetta e non sono visibili problemi di condensa.

L'impianto aeraulico, di distribuzione dell'aria, è stato realizzato con il metodo a perdita carico costante ( mandata 5 m/sec - ripresa 4 m/sec) e rispettando i livelli sonori bassi riportati nella tabella che segue:

Valori di livello sonoro rispettati per i vari ambienti	
Stanza	Valore di livello sonoro dB(A)
Studi e sale riunioni	30 ÷ 40
Uffici	35 ÷ 45
Corridoi	35 ÷ 45
Sale d'attesa	40 ÷ 50

L'intero sistema di canalizzazione sarà realizzato in materiale leggero e coibentato, in pratica i



pannelli utilizzati sono del tipo 'sandwich', costituiti da due lamine di alluminio gofrato coibentate da due centimetri di schiuma rigida (polisocianurato di toliolo); le caratteristiche dei pannelli sono:

Caratteristiche tecniche canali distribuzione aria	
Spessore	20 mm.
Densità	47 - 48 Kg/m <sup>3</sup>
Spessore alluminio ricotto	80 μ m.
Peso	1.4 Kg / m <sup>2</sup>
Classe di reazione al fuoco	01
Resistenza alla temperatura	110 °C
Conduttività termica	0.022 W/mK
Conduttanza termica specifica	0.888 W/mK

La diffusione dell'aria viene controllata con diversi tipi di anemostati e in particolare per la mandata sono state utilizzati:

- diffusori in alluminio estruso da soffitto quadrati, a due - tre o quattro vie di mandata, per le stanze con controsoffitto;
- bocchette a parete con serrande di taratura per le stanze senza controsoffitto;

mentre per la ripresa sono state utilizzati:

- diffusori in PVC con serranda di taratura per i servizi con controsoffitto;
- bocchette a parete con serrande di taratura per i servizi senza controsoffitto.

L'edificio è dotato di un sistema di trattamento dell'aria primaria, indipendente dall'impianto di climatizzazione, che risulta composto da tre impianti separati, con recuperatori di calore, distribuiti uno per ogni piano.

Gli scambiatori di calore presenti sono del tipo; a recupero di calore sensibile; a pacco di scambio, con flussi incrociati e separati, aventi le seguenti caratteristiche:

Caratteristiche del pacco di scambio	
Materiale	Alluminio
Recupero Sensibile	75 %

Caratteristiche del recuperatore	
Struttura	Acciaio zincato coibentato
Ispezione	Portino apribile con binari per estrazione pacco di scambio
Ventilatore	Centrifugo
Rumorosità max.	39 dB(A)
Prevalenza max.	1.121 Pa
Ulteriore	Possibilità di By-pass (per mezze stagioni)
Comandi	On/Off, Velocità di ventilazione indipendente dal climatizzatore.
Filtri    Tipo	sintetici lavabili
Quantità	1 lato ripresa ambiente, 1 lato ripresa esterna
Ripresa	Dal canale di ripresa dell'impianto di climatizzazione
Mandata	Dal canale di ripresa dell'impianto di climatizzazione

Alla luce delle verifiche effettuate risulta che l'impianto di climatizzazione e l'impianto di trattamento aria sono idonei per lo scopo e il presente progetto di rifunzionalizzazione prevede l'adeguamento dei due impianti basato sulla ridefinizione degli spazi del piano interrato e del piano terra. In particolare l'adeguamento comprende lo spostamento e l'aggiunta di alcuni pacchi di scambio e di alcune U.I.

## ***IMPIANTO MULTISERVIZIO A FIBRE OTTICHE***

---

Allo stato attuale l'edificio non è dotato di un' **"Impianto multi servizio a F.O."** in grado di ospitare tutti questi servizi basandosi su una topologia a stella **FTTH** , pertanto è stato previsto un impianto a fibre ottiche per la comunicazione elettronica di accesso a banda larga e ultralarga. Inoltre per il controllo e il monitoraggio della dotazione meccanica ed elettrica dell'edificio sarà installato di un sistema di controllo computerizzato **Building Management System (BMS)** capace di garantire il perfetto funzionamenti degli impianti di riscaldamento e il condizionamento d'aria, dell'impianto elettrico e di illuminazione, al fine di ottenere il massimo livello di Comfort, Efficienza e Risparmio Energetico.

### **Riferimenti Normativi;**

- International standard ISO/IEC 11801; standard internazionale per i cablaggi strutturati orientati alla tecnologia dell'informazione.
- European standard EN 50173 o CEI EN 50173; normativa europea, recepita anche in Italia, per i cablaggi strutturati, che è derivata dallo standard ISO/IEC 11801.
- European standard EN 50173-1; prescrizioni generali per cablaggi strutturati orientati alla tecnologia dell'informazione.
- European standard EN 50173-2; prescrizioni per i cablaggi strutturati negli uffici.
- European standard EN 50173-3; prescrizioni per i cablaggi strutturati negli ambienti industriali.
- European standard EN 50173-4; prescrizioni per i cablaggi strutturati nelle abitazioni.
- European standard EN 50173-5 prescrizioni per i cablaggi strutturati nei Data Center.
- International standard IEC 61754-20; prescrizioni per connettori LC.
- International standard ITU-T G657 A1; bending loss insensitive single-mode optical fiber.
- International standard ITU-T L.12; Optical fibre splices. International standard ITU-T L.13; Performance requirements for passive optical nodes.
- International standard ITU-T L.31; Optical fibre attenuators.
- International standard ITU-T L.36; Single-mode fibre optic connectors.
- International standard ITU-T L.45; Minimizing the effect on the environment from the outside plant in telecommunication networks.
- International standard ITU-T L.46; Protection of telecommunication cables and plant from biological attack.

- National standard CEI EN 60529; Gradi di protezione (IP) degli involucri.
- National standard CEI EN 62262; Classificazione degli involucri nei confronti degli impatti meccanici esterni.
- UNI EN 124; Classe dei chiusini.
- National standard CEI EN 60825-2; Sicurezza degli apparati Laser.
- National standard CEI UNEL 36011; Sigle di designazione cavi in fibra ottica.
- National standard CEI EN 50086-2-4/A1; Prescrizioni per sistemi di tubi interrati Norma CEI EN 61386-1 (CEI 23-80) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 1; Prescrizioni generali National standard CEI EN 61386-21 (CEI 23-81) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 21; Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori.
- National standard CEI EN 61386-22 (CEI 23-82) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 22;
- Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e Accessori Standard EN 61386-23 (CEI 23-83) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche. Parte 23;
- Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.

#### **Glossario TOE;**

- Terminazione Ottica di Edificio PDE;
- Pozzetto di Edificio MGP;
- Modulo di Giunzione al Piano POU;
- Presa Ottica di Utente UI; Unità Immobiliare SM;
- Fiber Single Mode MM; Fiber Multi Mode ADSL;
- Asymmetric Digital Subscriber Line CPE;
- Customer Premises Network DPBO;
- Downstream Power Back Off DSLAM;
- DSL Access Multiplexer ETSI;
- European Telecommunications Standards Institute FSAN; Full Service Access Network FTTB;
- Fiber To The Building FTTCab;
- Fiber To The Cabinet FTTdP;
- Fiber To The distribution Point FTTH;

- Fiber To The Home G.fast; Fast Access to Subscriber Terminals GPON; Gigabit capable Passive Optical Network ITU-T;
- International Telecommunications Union – Telecommunications Standardisation Sector NGAN; Next Generation Access Network NGPON2; Next Generation – PON 2 ODF;
- Optical Distribution Frame ODN;
- Optical Distribution Network OLI; Open Lambda Initiative OLO;
- Other Licensed Operator OLT;
- Optical Line Termination ONT;
- Optical Network Termination ONU;
- Optical Network Unit PON; Passive Optical Network SME;
- Small Medium Enterprise SOHO;
- Small Office Home Office TDD;
- Time Division Duplexing TDM/TDMA;
- Time Division Multiplexing/Time Division Multiple Access 6/24 TR;
- Technical Report UPBO;
- Upstream Power Back Off VDSL2;
- Very high speed Digital Subscriber Line WDM; Wavelength Division Multiplexing WT;
- Working Text XGPON; 10Gigabit-capable PON

L'impianto sarà supplementare ed integrativo rispetto alla rete telefonica in rame, e in futuro diventerà l'unica ed esclusiva rete dedicata alla trasmissione larga banda delle reti NGN (Next Generation Network).

La predisposizione per ottenere una agevole accessibilità della rete in fibra ottica è garantita dalla realizzazione di una serie di interventi, quali:

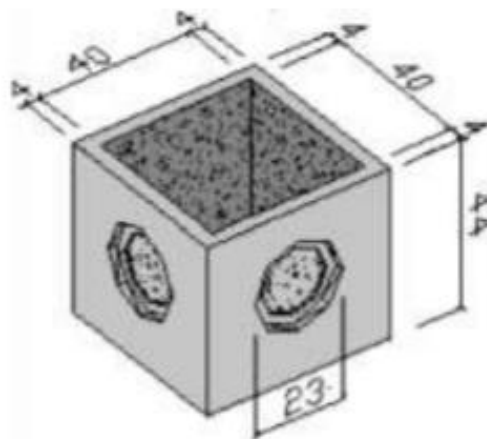
1. la realizzazione delle infrastrutture per il collegamento tra la rete pubblica e l'interno dell'edificio, corrispondente alla tratta orizzontale, che collega il Pozzetto di Edificio (PDE) situato sulla pubblica via e il box di terminazione TOE;
2. l'individuazione di una zona interna all'edificio (spazio tecnico) destinata alla posa del box di giunzione e terminazione cavi f.o. denominato Terminazione Ottica di Edificio (TOE). Di norma si tratta di una zona comune collocata alla base dell'edificio, al piano terra o interrato, possibilmente in corrispondenza dell'area di ubicazione dei contatori elettrici;

3. la realizzazione del collegamento verticale tra la zona individuata di cui al punto precedente e il Modulo di Giunzione al Piano (MGP);
4. la realizzazione del collegamento orizzontale fra il MGP e la Presa Ottica di Utente (POU).

Lo schema per la realizzazione è il seguente:



Il pozzetto di edificio permette la realizzazione di diramazioni dei cavi ottici provenienti dalla rete pubblica. Il pozzetto dovrà essere di tipo monolitico in calcestruzzo e dovrà essere installati in modo tale che il chiusino risulti a livello con la quota stradale. Il pozzetto dovrà avere la dimensioni di almeno 40x40x44 cm con chiusino D400 (secondo la UNI EN 124) e dovrà essere posto in opera su una base in calcestruzzo di almeno 10 cm.



Il chiusino dovrà essere adatto a sopportare i carichi stradali di prima categoria.

Il cavidotto doppio strato, per raccordare il PDE con il TOE, permetterà la futura posa del cavo in F.O., a cura del proprietario della infrastruttura della rete pubblica; tale cavidotto dovrà essere dotato sulla superficie interna di rigature longitudinali equidistanti, aventi lo scopo di agevolare la posa del cavo F.O. o di eventuali sottotubazioni, in modo da ridurre la superficie

di contatto e di conseguenza gli attriti. All'interno di ciascun cavidotto dovrà essere posizionato un cordino di materiale dielettrico per facilitare l'inserimento di una fune per il tiro del cavo e/o eventuali sottotubazioni. La sezione del cavidotto dovrà essere non inferiore a 63 mm con raggio di curvatura pari almeno a 15 volte il diametro esterno. La resistenza allo schiacciamento deve essere maggiore o uguale a 450 N con deformazione diametro esterno pari al 5% secondo la normativa CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46; V1). Il cavidotto dovrà presentare un andamento il più possibile lineare e collocato ad una profondità idonea tale da garantire i raggi di curvatura minimi; per diminuire le sollecitazioni meccaniche dovrà essere posto uno strato di sabbia silicea sulla quale apporre nastri di segnalazione "Presenza fibra ottica". Il cavidotto dovrà sporgere di circa 5 cm sia all'interno del PDE sia all'interno del TOE.

Il TOE, box di giunzione e terminazione delle fibre ottiche, sarà posizionato in un vano tecnico del piano interrato e non necessita di alcuna alimentazione elettrica, sarà costituito da un contenitore plastico, da posare direttamente a parete tramite tasselli e dovrà avere un grado di protezione IP 53 secondo la Norma CEI EN 60529 ed avrà inoltre un grado IK 10 (protezione contro impatti meccanici) in accordo alla norma CEI EN 62262. Il TOE presenterà:

- un imbocco circolare di diametro idoneo a contenere il cavidotto doppio strato (proveniente dal PDE);
- un imbocco circolare idoneo a contenere il tubo in PVC (proveniente dalla montante verticale di edificio);
- un imbocco circolare per l'ingresso del cavo di terra.

Il collegamento fra cavidotto/corrugato e box dovrà essere realizzato con raccordi idonei e sigillati.

Il convogliamento delle fibre nei percorsi interni al TOE dovrà risultare opportunamente guidato e protetto; il raggio minimo di curvatura dovrà risultare come indicato nella normativa ITU-T 657 A. L'apertura dello sportello del contenitore dovrà permettere facile accesso a tutti i cablaggi ottici durante i normali interventi di installazione, manutenzione e riconfigurazione della rete; lo sportello dovrà essere dotato di una serratura e di una targhetta informativa a fondo giallo di segnalazione presenza laser (secondo la normativa CEI EN 60825-2).



Il TOE dovrà essere composto da;

- Zona 1; gestione fibra cavo ottico montante verticale.
- Zona 2; gestione fibra cavo ottico proveniente dal proprietario della infrastruttura (rete pubblica).
- Zona 3; connessione delle fibre ottiche.

Nella Zona 1 le fibre ottiche saranno alloggiare, vincolate e protette dopo aver eseguito la giunzione con il metodo della fusione ad arco e allineamento sul core fra il cavo della montante verticale ed il pigtail di tipo LC/APC; la Zona 2 sarà utilizzata successivamente per la terminazione del cavo ottico proveniente dal proprietario della infrastruttura (rete pubblica) ed il pigtail di tipo LC/APC; nella Zona 3 dovranno essere presenti un certo numero di manicotti di connessione per fibra SM di tipo LC duplex di colore verde RAL 6018.

Al fine di assicurare una protezione ai giunti, questi ultimi dovranno essere protetti tramite;

- un tubetto esterno termorestringente;
- un adesivo che fonde a temperature relativamente basse per incapsulare il giunto;
- un cilindretto di acciaio inossidabile (per fibre singole) per garantire i necessari allineamento e rigidità.

Il corretto dimensionamento del TOE è stato effettuato secondo le indicazioni riportate nella tabella seguente:



Tipologia	Potenzialità TOE	
	Pigtail	Manicotto di connessione
Destinazione commerciale	4	4
Destinazione Uffici e studi tecnici	4	4
Destinazione Banche	4	4
Destinazione produttive e artigianali	4	4
Destinazione ricettiva (B&B, Residence, Hotel, ecc.)	4	4
Destinazione Uffici aperti al pubblico di particolare rilievo e dimensione (Tribunale, Questura, INPS, ANAS, ecc)	12	12
Destinazione uffici della Pubblica Amministrazione ed Enti Pubblici	12	12

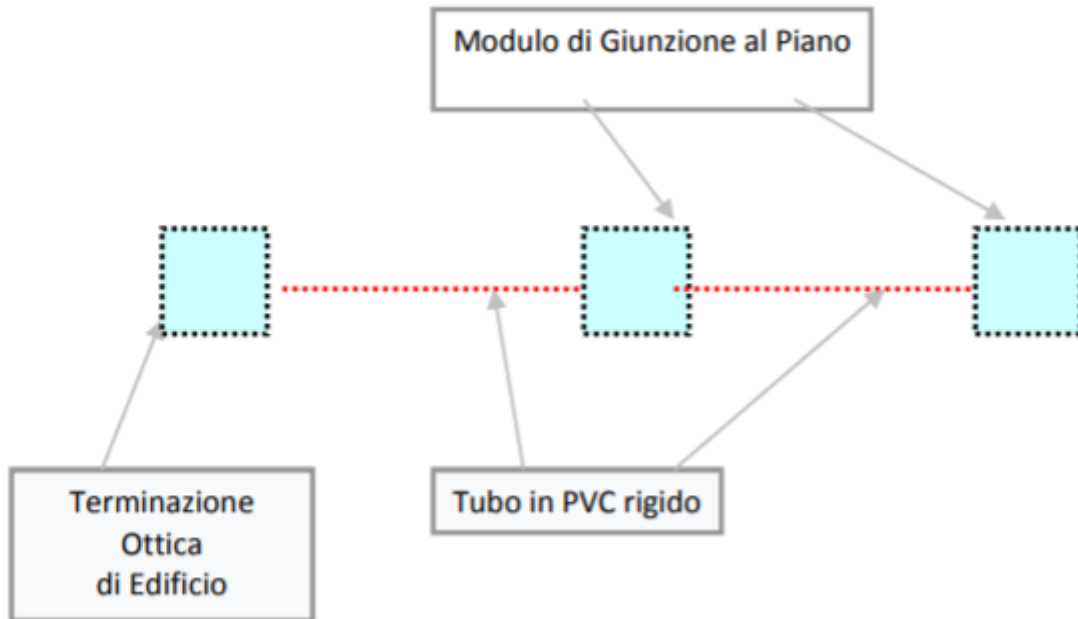
Le dimensioni dello spazio riservato al TOE saranno almeno pari a H = 100 cm x L = 70 cm x P = 30 cm.

Il percorso delle tubazioni che dalla montante fibra ottica verticale e dal PDE conducono al TOE dovranno essere privi di cambi di direzione puntuali e i cambi di direzione necessari dovranno avere curve ad ampio raggio secondo le normative ITU-T G657 A; le tubazioni dovranno essere continue e perfettamente sigillate; tale precauzione è indispensabile per evitare l'ingresso di piccoli roditori che possono compromettere l'integrità dei cavi in fibra ottica.

Le montanti verticali che, partendo dal TOE, raggiungono i piani superiori dovranno terminare nei Moduli di Giunzione al Piano (MGP) dalle quali si diramano le tubazioni che conducono alla Presa Ottica d'Utente (POU) posta all'interno di ciascuna zona da servire.

La montante verticale in fibra ottica dovrà essere composto da;

- Tubo corrugato in PVC autoestinguente (CEI EN 61386-1 (CEI 23-80)) di diametro di almeno 32 mm che dal TOE sale lungo la montante fino all'ultimo piano dell'edificio.
- Fibra ottica tipo ITU-T G657 A1 con guaina esterna di tipo LSZH che collega il TOE con i vari MGP. Ogni cavo dovrà essere contraddistinto da una sigla di identificazione prevista dalle vigenti norme CEI UNEL 36011.



Particolare attenzione dovrà essere prestata nella posa del tubo PVC; infatti i percorsi dovranno essere preferibilmente lineari e in caso di necessità i raggi di curvatura dovranno essere almeno pari a 15 volte il diametro.

Il numero delle fibre ottiche sarà pari a 24, tenuto conto della destinazione dell'edificio, come prescritto nella tabella che segue.

Tipologia	Potenzialità cavo (numero di fibre ottiche)
Destinazione commerciale	8
Destinazione Uffici e studi tecnici	8
Destinazione Banche	8
Destinazione produttive e artigianali	8
Destinazione ricettiva (B&B, Residence, Hotel, ecc.)	8
Destinazione Uffici aperti al pubblico di particolare rilievo e dimensione (Tribunale, Questura, INPS, ANAS, ecc)	24
Destinazione uffici della Pubblica Amministrazione ed Enti Pubblici	24

Il Modulo di Giunzione al Piano (MGP) è il punto presente ad ogni piano dell'edificio, nel quale le fibre estratte dal cavo multifibra della montante verticale devono essere giuntate con il cavetto drop bifibra SM proveniente dalla POU. Le singole fibre ottiche dovranno essere alloggiare nei moduli di giunzione posizionati all'interno del MGP in modo tale da garantire il rispetto del raggio

minimo di curvatura di 15 mm (secondo quanto previsto nella Raccomandazione ITU G.657A per le fibre a bassa sensibilità alla curvatura) per la gestione di scorte di fibra ottica al piano.

Al fine di assicurare una protezione dei giunti questi ultimi dovranno essere protetti tramite:

- un tubetto esterno termorestringente;
- un adesivo che fonde a temperature relativamente basse per incapsulare il giunto;
- un cilindretto di acciaio inossidabile (per fibre singole) per garantire i necessari allineamento e rigidità.

Il MGP dovrà essere composto da:

- Scatola di derivazione da incasso con misure minime (BxHxP) 250x170x70 mm.
- Pacchetto modulo di giunzione tipo Tyco Fist-SA2-8SC-S.
- Piastra di separazione e supporto (in modo da garantire che la base del pacchetto modulo formi un angolo di 45° rispetto alla base superiore della scatola di derivazione).

Il MGP dovrà avere dimensioni interne in modo da garantire la gestione del cavo in fibra ottica. La piastra di separazione dovrà prevedere un sistema di fissaggio del cavo ottico proveniente dalla montante verticale e del cavetto drop bifibra SM proveniente dalle POU in modo tale da sopportare una forza di trazione di 20N. Tutte le fibre non utilizzate al piano asservito dal MGP dovranno essere parcheggiate all'interno di un modulo di giunzione rispettando i raggi di curvatura come riportato nella ITU-T G657A.

Tutte le fibre giuntate dovranno essere protette per tutta la lunghezza mediante un tubetto protettivo che dovrà avere un diametro esterno di 5 mm, mentre il diametro interno e la superficie interna dovranno garantire un basso livello di attrito, favorendo l'inserimento del bundle di fibre al suo interno.

La presa ottica di utente (ubicata all'interno della zona da connettere) verrà installata in una scatola da incasso elettrica (tipo 503).

La presa ottica di utente dovrà essere in grado di garantire:

- l'alloggiamento dei connettori ottici di tipo SC/PC;
- lo spazio necessario per avvolgere la ricchezza di fibra dell'ultima tratta orizzontale, necessaria per agevolare le operazioni di giunzione.

In particolare, la presa ottica di utente, dovrà avere dimensioni HxWxD pari a 80x80x20 mm e garantire raggio di curvatura di diametro 15 mm (secondo la ITU-T G.657 A).

Il collegamento delle POU con il MGP dovranno essere realizzate mediante un tubo corrugato in PVC autoestinguente (CEI EN 61386-1 (CEI 23-80)) di diametro di almeno 32 mm e da un cavetto drop bifibra SM rispettante le normative ITU-T G657 A1 con guaina esterna di tipo LSZH. Ogni cavo sarà contraddistinto da una sigla di identificazione prevista dalle vigenti norme CEI UNEL 36011.

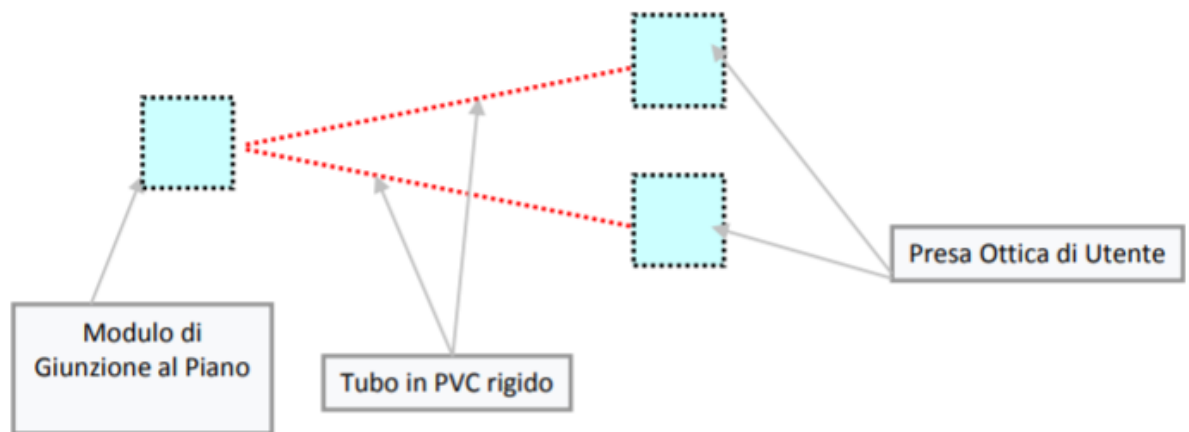


Fig. 7: Collegamento della MGP alla POU

Per il collaudo la ditta esecutrice dei lavori dovrà mettere a disposizione gli strumenti per l'esecuzione delle misure necessarie e che di seguito si riportano:

- OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) con modulo monomodale alle lunghezze d'onda di 1310nm (seconda finestra) e 1550nm (terza finestra);
- Power Meter con TX monomodale alle lunghezze d'onda di 1310nm (seconda finestra) e 1550nm (terza finestra);
- Bobina di lancio con lunghezza  $\geq 1.000\text{m}$ ;
- Kit di pulizia connettori;
- Microscopio da campo 400X.

Infatti al termine della posa, dell'attestazione e terminazione di ogni segmento di cavo ottico, la ditta esecutrice dovrà provvedere alla certificazione del 100% delle fibre ottiche di ogni cavo e la certificazione consiste nell'effettuare, per ogni fibra del cavo e per ogni finestra di riferimento (II e III), le seguenti misure:

- Diagramma della potenza retrodiffusa;
- Lunghezza Ottica del collegamento;
- Attenuazione dei giunti;
- Attenuazione reale delle fibre misurata con lo strumento Power Meter.

- Attenuazione totale della sezione.

La verifica dell'attenuazione sarà eseguita con il metodo dei due punti (TPA). Mediante tale misura deve essere verificato che l'attenuazione totale non sia maggiore dell'attenuazione calcolata secondo i seguenti limiti previsti:

$$A_{max} [dB] = (A*L) + (N_{gs}*0,07) + (N_t*0,50)$$

dove;

- A = attenuazione massima per chilometro (dB/km) vale 0.20 dB/km a 1550 nm, 0.35 dB/km a 1310 nm;
- L = lunghezza ottica in km;
- N<sub>gs</sub> = numero di giunzioni in successione;
- N<sub>t</sub> = numero terminazioni (sempre uguale a 2).

La misura della lunghezza ottica della sezione verrà effettuata con la tecnica riflettometrica monodirezionale mediante l'utilizzo di un riflettometro (OTDR); il risultato della misura, corredato della copia del diagramma riflettometrico, verrà riportato nei modelli di registrazione.

La misura della potenza retrodiffusa verrà effettuata con la tecnica riflettometrica monodirezionale alla lunghezza d'onda di 1310 nm e di 1550 nm mediante l'utilizzo di un riflettometro (OTDR); nei modelli di registrazione verranno riportate copie dei diagrammi riflettometrici relativi.

La documentazione As-Built dovrà essere prodotta in formato CAD della infrastruttura ottica (cavi) posata e dovrà contenere:

- lo schema dei collegamenti in formato CAD, comprensivo delle lunghezze ottiche;
- lo schema di giunzione in formato CAD dell'infrastruttura ottica;
- la corrispondenza univoca tra posizione fibra ottica sul TOE e unità immobiliare, il documento dovrà permettere di identificare in maniera univoca la corrispondenza fra il numero di fibra ottica e l'unità immobiliare. Per identificare in maniera univoca l'unità immobiliare all'interno dell'edificio, verrà utilizzato il seguente standard:
- XX (numero del piano – due caratteri numerici);
- YY (numero della zona – due caratteri numerici);
- TT (Fibra Working o Fibra Protection – un carattere alfanumerico).

Il posizionamento delle fibre all'interno dei moduli di giunzione dovrà avvenire in modo tale che la UI con numerazione più bassa corrisponda al primo modulo di giunzione. Il primo modulo di giunzione corrisponde al primo guardando dall'alto.

## **IMPIANTO ELETTRICO**

---

l'impianto di illuminazione e prese esistente è idoneo alle funzioni dell'edificio e le modifiche e gli ampliamenti che si rendono necessari per la rifunzionalizzazione della pinacoteca è stata considerata la normativa vigente, con particolare riferimento a:

- Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici (CEI 0-2) ;
- Norme per gli impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c. ( CEI 64-8, 6<sup>a</sup> edizione );
- Norme per la protezione delle strutture contro i fulmini (CEI 81-10);
- Prescrizioni per le apparecchiature di serie (AS) e non di serie ( ANS ) (CEI 17-13/1) ;
- Prescrizioni particolari per apparecchiature di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione  
ASD (CEI 17-13/3);
- Norme per cavi per energia elettrica (CEI 20-13, CEI 20-14, CEI 20-20, CEI 20-22);
- Norma UNI 10380: Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale.
- Legge 186/68;
- Legge 46/90 e D.P.R. 447/92;
- D. L.vo 626/94 e 242/96 ;
- Prescrizioni della C.M.LL.PP.22.11.1974 n.13011 - Norme UNI;
- Prescrizioni IMQ;
- Prescrizioni e raccomandazioni ENEL;
- Prescrizioni e raccomandazioni delle società' costruttrici dei vari materiali impiegati.

L'intero complesso è stato classificato come luogo a maggior rischio in caso di incendio e di tale fatto si è tenuto conto nella impostazione progettuale, ispirandosi alla sezione 7<sup>a</sup> della norma CEI 64-8, e in particolare si è avuta cura di:

- limitare i componenti elettrici a quelli necessari per i vari ambienti;
- nessuna installazione, lungo le vie di esodo, di componenti elettrici contenenti fluidi infiammabili;
- posizionamento dei dispositivi di manovra, controllo e protezione, negli ambienti nei quali è consentita la presenza del pubblico, in luoghi a disposizione del personale addetto (fatta

eccezione per quelli destinati a facilitare l'evacuazione) o in contenitori apribili solo per mezzo di attrezzi o chiavi;

- rispetto per tutti i componenti elettrici delle prescrizioni della Sezione 422 (Protezione contro gli incendi) della norma CEI 64-8 sia durante il funzionamento ordinario che in condizioni di guasto dell'impianto; i componenti applicati a vista, saranno di materiale resistente alle prove previste dalla tabella riportata nel commento della Sezione 422 della citata norma qualora non esistano norme relative;
- posizione dei corpi illuminanti ad adeguata distanza se illuminano oggetti combustibili;
- disposizione dei conduttori in modo che non costituiscano riscaldamenti eccessivi delle parti metalliche adiacenti per effetto induttivo;
- costituzione di condutture di qualsiasi tipo incassate nelle strutture murarie non combustibili, oppure con cavi in tubi protettivi o canali metallici con grado di protezione non inferiore a IP4X;
- sviluppo delle condutture tale da non costituire ostacolo soprattutto quando attraversano le vie di uscita;
- protezione contro i sovraccarichi e i cortocircuiti di tutti i circuiti che entrano o attraversano gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio con dispositivi posti a monte di questi ambienti;
- protezione dei circuiti terminali racchiudendoli in contenitori aventi grado di protezione IP4X o proteggendoli con un dispositivo a corrente differenziale, con corrente nominale di intervento non superiore a 0,5 A;
- utilizzo di cavi non propaganti l'incendio secondo la norma CEI 20-22

L'alimentazione dell'intero complesso avviene in bassa tensione (sistema TT) attraverso una linea quadripolare che partendo dall'armadio di consegna, situato in prossimità dell'ingresso principale, arriva al quadro generale della Pinacoteca sistemato in apposito locale al piano terra dell'edificio.

La distribuzione dell'energia avviene secondo uno schema radiale comprendente linee di alimentazione luce e F.M. in partenza dai quadri generali e dai quadri di piano e di zona posti a servizio dell'edificio.

In particolare dal quadro generale, partono le linee in gomma etilenpropilenica, FG7OR, che alimentano rispettivamente:



- quadro piano interrato;
- quadro piano primo;
- quadro Condizionatori;
- quadro Sala Regia;
- quadro Copertura.

Inoltre in corrispondenza dell'ingresso principale è stato installato un pulsante di sgancio che mette fuori tensione l'intera struttura, per motivi di sicurezza antincendio. Tale pulsante di sgancio aziona una bobina di minima tensione collegata all'interruttore generale.

Gli impianti esistenti si possono riassumere in:

- linee di alimentazione luce e F.M.;
- impianti di illuminazione interna ed esterna;
- impianti di terra e di equalizzazione del potenziale;
- impianti di illuminazione di sicurezza;
- impianto di rivelazione automatica d'incendio;
- impianti di chiamata interna;
- impianti per la protezione contro le scariche atmosferiche;
- impianto citofonico;
- impianto di diffusione sonora;
- impianti di prese T.V.;
- impianto di videosorveglianza;
- impianto antintrusione;
- predisposizione di canalizzazioni per cablaggio strutturato.

I carichi elettrici sono stati valutati in funzione delle potenze installate (lampade) e delle portate nominali delle prese e considerando i coefficienti di contemporaneità riportati di seguito:

- ) circuiti luce: 90%
- ) circuiti prese 10 A: 10%
- ) circuiti prese 16 A: 5%

I quadri esistenti sono contenuti in involucri di lamiera di acciaio (S=10/10-15/10) plastificata e sono conformi alle norme CEI 17-13.

La linea di alimentazione, in partenza dall'armadio stradale, è del tipo FG7OR ( CEI 20-13, 20-22 II, 20-35 ), e corre in un cavidotto di materiale plastico della serie pesante ( CEI 23-29 ), interrato ad una profondità di almeno 50 cm.

Le montanti di alimentazione dei vari quadri sono del tipo FG7(O)R, isolate cioè in gomma etilenpropilenica ad alto modulo, mentre le dorsali correnti in cavidotti sotto intonaco, sono del tipo N07V-K ( CEI 20-20, 20-22 ). I colori dei cavi sono

I cavidotti utilizzati sono del tipo autoestinguenti, e prevalentemente hanno un diametro superiore a 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi in esso contenuti.

Le sezioni dei conduttori presenti, sono le seguenti:

a) conduttori di fase: (dorsali e diramazioni dalle dorsali)

SEZIONI MINIME DEI CONDUTTORI DI FASE	CIRCUITI TIPO ALIMENTATI
$S_F \geq 1.5 \text{ mmq}$	alimentazione degli apparecchi di illuminazione
$S_F \geq 2.5 \text{ mmq}$	per alimentazione prese bipasso 2x10/16A
$S_F \geq 4 \text{ mmq}$	per dorsale alimentazione prese 2x10/16A o
$S_F \geq 2.5 \text{ mmq}$	per dorsale luce

b) conduttori di neutro:

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI FASE	SEZIONE MINIMA DEI CORRISPONDENTI
$S_F \leq 25 \text{ mmq}$	$S_n = S$
$S_F = 35 \text{ mmq}$	$S_n = 25 \text{ mmq}$
$S_F \geq 50 \text{ mmq}$	$S_n = 1/2 S$

c) conduttori di protezione:

SEZIONE DEI CONDUTTORI DI FASE	SEZIONE MINIMA DEI CORRISPONDENTI
$S_F \leq 16 \text{ mmq}$	$S_{PE} = S_F$
$16 < S_F \leq 35 \text{ mmq}$	$S_{PE} = 16 \text{ mmq}$
$S_F > 35 \text{ mmq}$	$S_{PE} = 1/2 S_F$

d) collegamenti equipotenziali principali:

SEZIONE DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE :	SEZIONE MINIMA DEL CORRISPONDENTE
	EQP = $1/2 S_{PE}$ principale dell'impianto e
$S_{PE} = 10 \text{ mmq}$	EQP = 6 mmq
$S_{PE} = 16 \text{ mmq}$	EQP = 10 mmq
$S_{PE} = 25 \text{ mmq}$	EQP = 16 mmq
$S_{PE} \geq 35 \text{ mmq}$	EQP = 25 mmq

f) conduttori di terra:

	PROTETTO	NON PROTETTO
PROTETTO CONTRO	$S_{CT} = S_{PE}$	16 mmq Cu
NON PROTETTO CONTRO	25 mmq Cu	25 mmq Cu

Il potere di interruzione degli interruttori modulari posti a protezione dei circuiti terminali è non inferiore a 6000 A, secondo CEI 23-3 4<sup>a</sup> ed. (EN 60898). Gli interruttori generali dei vari quadri di zona, sono stati scelti con una  $I_{cn} = 6000 \text{ A}$  e caratteristica di intervento del tipo D. Essi sono tutti del tipo ad alto potere di limitazione dell'energia passante, cioè in classe 3. Gli interruttori scatolati sistemati nell'armadio stradale e nel quadro generale, hanno  $I_{cu}$  variabili da 25 a 16 kA.

Ai sensi degli artt. 434.3 e 435.1 della norma CEI 64-8, avendo scelto un unico dispositivo per la protezione contro i sovraccarichi e contro i corto circuiti con potere di interruzione superiore alle correnti di corto circuito presunte nel loro punto d'installazione, viene assicurata anche la protezione contro i corto circuiti a valle di quel punto, sicché si assicura il rispetto integrale della 1) sia per corto circuiti ad inizio linea, sia a fondo linea.

La protezione contro i contatti diretti è garantita dall'uso di involucri isolanti rimovibili solo con attrezzi e la presenza di dispositivi differenziali (con  $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$ ) costituisce protezione aggiuntiva contro i contatti diretti.

Il dispersore è costituito da una corda di rame nuda da 50 mmq, disposta lungo una parte perimetrale dell'edificio e nei quadri elettrici sono presenti idonei morsetti per il collegamento dei montanti e l'allacciamento dei conduttori provenienti dai dispersori.

I collegamenti E.Q.P. sono stati realizzati con conduttore di sezione idonea, isolato con guaina di color giallo-verde.

L'impianto di illuminazione esistente è in grado di assicurare nei vari ambienti i livelli di illuminamento minimi previsti dal D.M. 18/12/1975, nonché a quanto richiamato dalla norma UNI 10380.

In particolare al piano interrato sono presenti apparecchiature illuminanti a plafone in lamiera di acciaio verniciato, con riflettore superiore in lamiera di acciaio verniciato a profilo parabolico per il recupero e l'ottimizzazione del flusso luminoso emesso, compreso di reattore elettronico, con lampade della potenza 2x54W; nei corridoi e nei disimpegni vari, sono presenti apparecchiature illuminanti con potenza da 2x55W, comprese di reattore elettronico.

All'ingresso principale sono state installati corpi illuminanti di forma cilindrica realizzati in alluminio lucido, con l'utilizzo di lampade fluorescenti compatte o Edison E27; nelle sale adibite all'esposizione di opere d'arte, sono presenti anche binari elettrificati, capaci di garantire la massima flessibilità, sui quali sono state montati faretti multilampada con lampade alogene, dotati di snodi e blocchi meccanici che consentono l'inclinazione delle singole sorgenti luminose; nelle altre sale ci sono faretti da incasso con lampade alogene a 12/24V, con potenza max 50W.

Al piano primo nella sala espositiva sono presenti faretti multilampada orientabili su binario elettrificato e corpi illuminanti con tubi fluorescenti in esecuzione da 2x36W.

Per le scale e per spazi presenti al piano terra sono stati installati corpi illuminanti del tipo ad applique di forma cilindrica per illuminazione diretta ed indiretta, con vano ottico in alluminio, con due lampade con attacco E27 da 75W l'una; mentre per la segnalazione delle rampe scale ci sono luci segnapasso o segnagradino.

l'impianto luce è dotato di una illuminazione di sicurezza costituita da una serie di corpi illuminanti autoalimentati con batterie ermetiche ricaricabili NiMH (Nichel-Metal-Idrogeno), disposti nei vari ambienti, lungo i corridoi ed in prossimità delle vie di esodo, in modo da assicurare la visibilità minima anche in caso di disservizio durante le ore serali.

Sono presenti anche i seguenti impianti:

- Impianto TV;
- Impianto di diffusione sonora: costituito da: diffusori sonori installati in tutti gli uffici, nei corridoi, e nei luoghi per attività collettiva; centrale di diffusione sonora, amplificatore ecc.; linee di collegamento in agli altoparlanti in cavetti schermati;
- Impianto di rivelazione automatica di incendi: costituito da una centralina automatica di rivelazione incendio a più zone, collegata a rilevatori di fumo.
- Impianto TVCC: costituito da 16 telecamere in B/N per visione notturna, di cui 4 esterne all'edificio e due VCR, con sistema di autocontrollo della velocità di registrazione.
- Impianto antintrusione: costituito da una centralina, alloggiata all'interno di un armadio metallico posto all'interno di un vano posto al piano terra, sensori utilizzati a doppia tecnologia.

Nel presente progetto di rifunzionalizzazione sono state previste le nuove installazioni necessarie per adeguare tutti gli impianti presenti alle nuove disposizioni e divisione degli ambienti.