

I
- -
U
- -
A
- -
V

Università Iuav
di Venezia



committente

FONDAZIONE IUAV

Santa Croce 191 Tolentini
30135 Venezia (VE)

progettazione



Elettrostudio Energia S.p.A.
Via Lavaredo 44/52, 30174 - Mestre (VE)
T. +39.041.5349997
F. +39.041.5347661
E. info@elettrostudio.it

progettista

ing. M. Ceroni

oggetto

PROGETTO ESECUTIVO

II° STRALCIO DEI LAVORI DI RECUPERO
DELL'EX CONVENTO DEI CROCIFERI
EX "CASERMA MANIN"

località

VENEZIA (VE)

elaborato

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

direttore tecnico
ing. M. Ceroni

0A.00

file
5185-02_A_0A.00-REL_r00

commessa
5185

rev	data	redatto	verificato	approvato
rev	data	redatto	verificato	approvato
rev	data	redatto	verificato	approvato
00	ottobre 2016	EMISSIONE	per. Ind. E. Tassetto ing. G. Pulliero	ing. M. Ceroni

Sommario

1. PREMESSA	3
2. DISPOSIZIONI DI CARATTERE GENERALE	4
3. DISPOSIZIONE NORMATIVE E LEGISLATIVE	6
3.1. NORME CEI – NORME PER IMPIANTI ELETTRICI.....	6
3.2. NORME UNI	7
3.3. LEGGI E DECRETI	7
4. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI	7
4.1. DATI DI DELL'IMPIANTO	7
4.2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI.....	8
4.2.1. CARATTERISTICHE PRINCIPALI.....	8
4.2.2. IMPIANTO DI GESTIONE CAMERA	8
4.2.3. IMPIANTO TV E TV-SAT	11
4.2.4. IMPIANTO TELEFONIA E TRASMISSIONE DATI	12
5. INTERVENTI DI PROGETTO	13
5.1. DOTAZIONI IMPIANTISTICHE DA INTEGRARE.....	13
5.1.1. INTEGRAZIONE PUNTI PRESA FM	13
5.1.2. INTEGRAZIONE PRESA DI SICUREZZA PER RASOI ELETTRICI	14
5.1.3. PULSANTE A TIRANTE BAGNO E SENSORE APERTURA FINESTRA.....	14
5.1.4. PUNTO LUCE ZONA LETTO.....	15
5.1.5. PRESE DATI E FONIA	15
5.2. IMPLEMENTAZIONE DELLE DOTAZIONI IMPIANTISTICHE DELLA STRUTTURA	16
5.2.1. MOTORIZZAZIONE VELUX	17
5.2.2. CONTROLLO ACCESSI CON SERRATURA ELETTRONICA.....	17
5.2.3. ADGUAMENTO LCOALE TECNICO INTERRATO	18
5.2.4. ALIMENTAZIONE FANCOIL SALA DELLA MUSICA 1.....	18
5.2.5. IMPLEMENTO DOTAZIONI SALA DELLA MUSICA 2	18
5.2.6. VIDEOCAMERE DI SORVEGLIANZA	18
5.2.7. POSTAZIONE VIDEOCITOFONICA 2° INGRESSO	19
6. ASSISTENZE MURARIE	20
7. DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	21
8. SPECIFICHE TECNICHE	22
8.1. PROTEZIONE DEI CIRCUITI ELETTRICI.....	22
8.1.1. PROTEZIONI DALLE SOVRACCORRENTI.....	22
8.1.2. PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	23
8.2. CANALI E TUBAZIONI.....	23
8.3. CAVI E CONDUTTORI	25

1. PREMESSA

Oggetto della presente relazione è descrivere il progetto esecutivo degli impianti elettrici e speciali afferenti gli interventi di adeguamento delle dotazioni impiantistiche degli alloggi e delle residenze per studenti universitari esistenti nel complesso scolastico di proprietà della FONDAZIONE IUAV VENEZIA denominato “Ex convento dei Crociferi” sito presso il Campo dei Gesuiti in Sestriere Cannaregio, 4878 – 30121 Venezia.

Il progetto esecutivo del “Il stralcio” dei lavori di recupero del Convento dei Crociferi a Venezia, redatto nel 2011, è stato trasmesso, ai sensi delle disposizioni dell’art. 7 del DM n.246/2012, al MIUR, il 26 luglio 2011 in sede di partecipazione al terzo bando di richiesta di cofinanziamento per alloggi e residenze per studenti universitari.

In attesa dei finanziamenti ministeriali Fondazione IUAV, nei limiti della sua disponibilità derivante dall'accensione di un mutuo, ad oggi ha realizzato e completato tra il 2011 e 2013 solo il I° lotto dei lavori di recupero del Convento dei Crociferi – II° stralcio.

Il secondo lotto relativo ad ulteriori interventi e forniture necessari al raggiungimento degli standard MIUR sarà avviato nei prossimi mesi.

Il nostro incarico consiste nel verificare la documentazione tecnica esistente, effettuare sopralluoghi in campo per quantificare gli interventi necessari a garantire il raggiungimento di tali standard, realizzando gli impianti elettrici e speciali previsti dal progetto esecutivo trasmesso nel 2011 al MIUR e non realizzati nel primo lotto.

Gli appartamenti soggetti a nostra verifica sono quelli rientranti nel corpo B, D e F (2° stralcio) mentre i restanti appartamenti sono esclusi.

Di seguito verrà fornita una descrizione dettagliata degli interventi di adeguamento da eseguire per ciascun appartamento facente parte del corpo B, D e F (2° stralcio), al fine di riportare l'impianto nel complesso alle condizioni di cui al progetto esecutivo. Tali interventi dovranno essere appaltati a ditte Terze abilitate ai sensi del DM 37/08.

Detti impianti sono soggetti a obbligo di progettazione per il supero dei limiti dimensionali previsti dalla Legge 46/90 (ora sostituita dal DM37/08).

2. DISPOSIZIONI DI CARATTERE GENERALE

In questo capitolo saranno indicate alcune prescrizioni di carattere generale utili all'impresa esecutrice dei lavori al fine di comprendere le modalità operative in sede di esecuzione dei lavori.

Nello specifico:

- L'impresa dovrà organizzare i lavori in maniera tale da non creare disservizi alla residenza nelle normali attività giornaliere. Se si rendessero necessari dei fuori tensione/fuori servizio, vanno comunicati al gestore della residenza 7 gg prima e comunque concordati con il responsabile della sicurezza in fase di esecuzione. Gli interventi che dovessero richiedere l'interruzione di corrente, rete dati e wi-fi non possono essere di durata maggiore di 4 ore.
- L'impresa esecutrice dei lavori (di seguito l'impresa) dovrà riconoscere al manutentore della struttura "Ex convento dei Crociferi" l'onere per la predisposizione dell'impianto di cantiere, al quale l'impresa provvederà a collegare il proprio quadro. Il punto di consegna sarà composto da una presa CEE 32A – 3P+N ed equipaggiato a monte con un contatore di energia al fine di quantificare a consuntivo il consumo di energia utilizzato per le lavorazioni;
- L'impresa eseguirà le lavorazioni all'interno delle stanze/residenze in piena autonomia senza l'ausilio del personale della struttura;
- L'impresa a fine lavori dovrà redigere gli elaborati as-built delle opere eseguite siano essi elaborati planimetrici e/o schemi elettrici unifilari e prospetti dei quadri elettrici oggetto di intervento;
- L'impresa dovrà in ogni occasione in cui si presenti la necessità di accedere ad aree non in cessione, chiedere preventiva autorizzazione all'accesso in tali aree con un minimo di 7gg. Nel caso in cui l'impresa debba intervenire sui quadri dati ed elettrici che servono sia gli spazi della residenza universitaria in attività sia gli spazi del cantiere, dovrà necessariamente richiedere l'intervento del manutentore degli impianti, perché responsabile e dovrà accordarsi con quest'ultimo per il rimborso degli eventuali oneri sostenuti per l'intervento.

Nello specifico l'impresa chiederà autorizzazione al gestore per interventi su:

- Quadro elettrico corpo D;
- Quadro elettrico palestra;
- Quadro elettrico piano interrato;
- Armadio rack dati corpo B
- Armadio rack dati corpo D;
- Armadio rack dati palestra;
- Armadio rack dati corpo H;
- L'impresa risulta altresì abilitata ad intervenire sui seguenti quadri in completa autonomia in quanto in "cessione" con le aree oggetto delle lavorazioni:
 - Quadro elettrico corpo B;
 - Quadro elettrico corpo F;
 - Armadio rack dati corpo F.

- L'impresa dovrà porre attenzione alle fasi di lavorazione al fine di garantire per quanto possibile la maggior continuità di servizio alla struttura in essere. Le lavorazioni saranno pertanto eseguite in una prima parte come stesura delle dotazioni mancanti e delle relative linee in assenza di tensione. Successivamente si procederà all'allaccio dell'utenza terminale ed alla relativa messa in tensione della stessa (previo collaudo).

Quanto sopra riportato fa parte integrante del progetto e del PSC allegato. L'impresa accetta senza riserva quanto sopra descritto.

3. DISPOSIZIONE NORMATIVE E LEGISLATIVE

3.1. NORME CEI – NORME PER IMPIANTI ELETTRICI

Criteri di progetto e documentazione

CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
---------	--

Quadri elettrici

CEI EN 61439-1 (CEI 17-113)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali
CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza

Sicurezza elettrica

CEI 0-13	Protezione contro i contatti elettrici – Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature
CEI 11-27	Lavori su impianti elettrici
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
CEI 64-8/7	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per usi residenziale e terziario
CEI 70-1	Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
CEI 64-57	Edilizia ad uso residenziale e terziario – Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici – Impianti di piccola produzione distribuita.

Cavi, cavidotti ed accessori

CEI 20-19	Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V
CEI 20-20	Cavi isolati con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V
CEI 20-20/1	Cavi isolati con isolamento termoplastico con tensione nominale 450/750V – Parte 1: Prescrizioni generali.
CEI 20-67	Guida per l'uso dei cavi 0.6/1 kV

Scariche atmosferiche e sovratensioni

CEI 81-5	Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione
CEI 37-8	Limitatori di sovratensioni di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistema di bassa tensione – Prescrizioni e prove

CEI 81-10/1, 2, 3, 4	Protezione contro i fulmini. Principi generali. Valutazione del rischio. Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone. Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.
-----------------------------	---

3.2. NORME UNI

UNI 12464-1	2005	Illuminazione dei posti di lavoro – Parti 1
UNI EN 1838	2002	Illuminazione di emergenza
UNI 9575	2010	Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio

3.3. LEGGI E DECRETI

Legge n° 186	01.03.1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, macchinari ed impianti elettrici ed elettronici.
D.M.	18.07.2014	Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli interporti con superficie superiore a 20.000mq e alle relative attività affidatarie.
DM n° 37	22.01.2008	Norme per la sicurezza degli impianti (ex legge 46/90)
DLgs n° 81	09.04.2008	"Testo sulla sicurezza sul lavoro" – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

4. DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

4.1. DATI DI DELL'IMPIANTO

Inquadramento geografico

- Comune: Venezia
- Provincia: Venezia
- Quota s.l.m.: +6m s.l.m.

Dati di ingresso

- Tensione nominale impianto:
 - MEDIA TENSIONE: 10kV
 - BASSA TENSIONE: 400/230Vac
- Sistema di distribuzione servizi ausiliari AC: TN-S
- Sistema di distribuzione servizi ausiliari CC: IT
- Frequenza: 50Hz;
- Caduta di tensione massima: 4%
- Fattore di potenza presunto: 0,95
- Protezione delle condutture: Mediante interruttori magnetotermici e magnetotermici differenziali
- Protezione contro i contatti indiretti: Tramite coordinamento tra interruttori differenziali ed impianto equipotenziale

4.2. DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI

4.2.1. CARATTERISTICHE PRINCIPALI

L'alimentazione elettrica è derivata da una cabina di trasformazione MT/BT ubicata al piano terra in locali distinti.

Dal quadro generale di BT di cabina è prevista l'alimentazione secondo uno schema distributivo del tipo "doppio radiale", per i quadri di zona e secondo uno schema distributivo "radiale semplice" per i quadri a servizio degli impianti termomeccanici.

L'alimentazione dei quadri di zona sarà organizzata secondo la seguente architettura: dalle sezioni A e B del quadro generale di bassa tensione sono derivate le linee di alimentazione ai quadri di zona. Entrambe le linee sono dimensionate per poter sopportare la potenza complessiva richiesta dal quadro, così da poter garantire il regolare servizio anche in caso di guasto o di fuori servizio per manutenzione di una sbarra o di una delle due linee.

Lo schema del quadro e la struttura delle reti da esso derivate consentono quindi di mettere fuori tensione le sbarre in modo indipendente tra loro causando dei fuori servizio limitati a parti delle utenze termomeccaniche e consentendo di fatto una continuità di servizio;

L'uscita delle linee elettriche dalla cabina è assicurata da delle polifore interrato che corrono principalmente nelle varie corti presenti nel complesso. All'interno del fabbricato le linee di distribuzione principale, realizzate in cavo a doppio isolamento, sono posate entro passerelle in filo di acciaio inox.

Per ciascuna ala del fabbricato universitario è presente un cavedio verticale principale in modo da ottimizzare la distribuzione ai vari livelli.

Presso ogni zona le alimentazioni principali sono attestate su quadri dedicati ubicati in posizione protetta; nel medesimo locale sono alloggiati anche eventuali centrali e/o armadi degli impianti speciali e di comunicazione.

I quadri di zona sono strutturati su sezioni distinte dedicate alle diverse reti secondarie: illuminazione, forza motrice, continuità assoluta (laddove necessaria), illuminazione di sicurezza (entro scomparto segregato).

La distribuzione secondaria orizzontale, a valle dei quadri di piano, è generalmente realizzata con passerelle in filo di acciaio inox e cavi a doppio isolamento installati entro i controsoffitti lungo i corridoi e gli spazi comuni. Le linee dorsali si attestano, ove previsto, sui quadri di locale che consentono il sezionamento e la protezione dei circuiti terminali, garantendo un elevato livello di selettività rispetto alle protezioni a monte. In particolare ogni residenza è dotato di un proprio centralino di distribuzione equipaggiato con contatori per la contabilizzazione dell'energia e dispositivi di sgancio dell'alimentazione elettrica per le utenze non essenziali in assenza degli utenti (comando da sistema di gestione camere). All'interno dei vari ambienti la distribuzione terminale è realizzata con modalità diverse (in vista, sottotraccia, ecc..) a seconda della destinazione d'uso del locale e del relativo grado di finitura.

4.2.2. IMPIANTO DI GESTIONE CAMERA

Nelle camere e negli alloggi oggetto di intervento è presente un sistema di controllo e gestione della camera, costituito essenzialmente da unità periferiche (installate in ogni camera) e da unità centrali "router" (installate in ogni piano all'interno del quadro elettrico). Le unità periferiche, installate in ogni camera, realizzano le seguenti funzioni principali:

- controllo dell'accesso di camera tramite trasponder sia per l'utente che per l'eventuale personale di servizio;
- allarmi di camera tra i quali: chiamata in soccorso, effrazione, allagamento;
- indicazioni di camera occupata;
- l'accensione della luce di cortesia;
- l'esclusione delle utenze elettriche a camera vuota;
- contabilizzazione dell'energia distinta in generale e alimentazione fan coil;
- intervento delle protezioni all'interno del quadro elettrico di camera.

Tutte le unità periferiche sono connesse tramite linea bus alle unità router, e queste ultime verranno collegate mediante rete Ethernet al PC di controllo.

L'unità centrale di controllo, costituita da PC dedicato, permette la gestione centralizzata di tutte le informazioni relative alle singole stanze; in particolare saranno visualizzati su pagine grafiche:

- temperatura ambiente impostata e rilevata;
- presenza in camera;
- data e ora di accesso ed uscita dell'utente, manutentore, ecc.;
- allarmi;
- impostazione dei livelli di temperatura in presenza e in assenza dell'utente.

Al servizio di portineria dell'area residenze universitarie, con un codificatore, è rilasciata una tessera trasponder all'utente: ad essa sarà consentito l'accesso alla residenza solo per l'arco di tempo prefissato.

Sono di seguito descritte le principali apparecchiature costituenti il sistema di gestione camere:

MICROCONTROLLORE DI CAMERA/ALLOGGIO

Il microcontrollore installato all'interno del centralino di distribuzione elettrica della camera o dell'alloggio. Il firmware presente all'interno del microcontrollore dialogando con i lettori di chip card, i lettori di trasponder ed i termostati installati in campo gestirà il controllo degli accessi, la gestione della temperatura e degli allarmi nel locale.

Le principali funzioni implementate saranno:

- controllo della climatizzazione: n°4 relè saranno dedicati al controllo del ventilconvettore installato nella camera o negli alloggi. Il controllo dei teleruttori sarà effettuato secondo settaggi impostati sul software gestionale dell'impianto. In questo modo sarà possibile differenziare i vari setpoint, legandoli allo stato di camera libera, prenotata o occupata;
- controllo degli accessi: l'accesso alla camera sarà differenziato in relazione alla tipologia di carta che viene presentata al cospetto del lettore esterno: carta cliente, carta passepartout, servizio, ecc...
- gestione degli allarmi di camera: gli allarmi di camera saranno trasferiti sulla rete dell'impianto di gestione e visualizzati nella postazione di controllo che potrà gestire la condizione. La visualizzazione e la consecutiva eliminazione della segnalazione di allarme sarà effettuata dal software di gestione dell'impianto.

- conteggio dell'energia assorbita dagli utilizzatori elettrici presenti nel locale. L'acquisizione sarà effettuata con un segnale impulsivo generato da un contatore di energia dedicato e installato nel centralino elettrico di camera o alloggio; contabilizzazione dell'energia termica erogata dai fancoil presenti nel locale. La contabilizzazione sarà effettuata attraverso una misura indiretta dell'energia elettrica assorbita dal ventilconvettore;
- contabilizzazione dell'acqua sanitaria nel locale (acqua calda e fredda). L'acquisizione delle grandezze sarà effettuata da contatori di tipo impulsivo installati sulle condutture all'ingresso del locale.

I segnali di ingresso acquisiti dal sistema saranno:

SOS SERVIZI IGIENICI: ingresso riservato al tirante bagno; generalmente è installato nella doccia o in corrispondenza della vasca da bagno; azionando tale pulsante sarà segnalato avviene l'allarme al software di gestione.

GESTIONE LUCE DI CORTESIA: apparecchi illuminanti comandati automaticamente all'ingresso dell'utente. Gli apparecchi illuminanti potranno essere accesi o spenti anche mediante pulsante in campo;

CONTATTI MAGNETICI PORTA: controllo dello stato della porta al fine di gestire gli allarmi di intrusione;

CONTATTI MAGNETICI FINESTRE: gestione dell'allarme intrusione nella stanza, permetterà la disattivazione della climatizzazione nel locale qualora la finestra venisse aperta; in questo modo saranno evitati inutili sprechi.

ALLAGAMENTO: interfacciamento con una sonda allagamento per la gestione del relativo allarme.

CONTABILIZZAZIONE ENERGIA ELETTRICA DI STANZA; CONTABILIZZAZIONE ENERGIA TERMICA EROGATA DALL'IMPIANTO DI

CLIMATIZZAZIONE/RISCALDAMENTO;

CONTABILIZZAZIONE ACQUA CALDA; CONTABILIZZAZIONE ACQUA FREDDA.

I segnali di uscita gestiti dal microcontrollore di stanza saranno:

LUCE DI CORTESIA: l'attivazione o lo spegnimento della luce di cortesia; all'ingresso del cliente in camera;

UTENZE CAMERA: il microcontrollore agirà direttamente sull'alimentazione della camera per mezzo di un relè, in modo tale da attivare le relative utenze quando il cliente sarà in camera e di far "cadere" i servizi quando questi la abbandona; in questo modo potrà

essere ottenuto un notevole risparmio energetico;

VELOCITA' FANCOIL: il dispositivo riporta tre differenti uscite a relè per il comando delle tre velocità alta, media e bassa del/dei fancoil. I contatti di quest'ultimo saranno collegati direttamente al microcontrollore;

ELETTROSERRATURA: la funzionalità di apertura della porta sarà affidata all'elettroserratura.

LETTORE DI PRESENZA INTERNO AL LOCALE

Il lettore di presenza all'interno del locale è equipaggiato con un microinterruttore posto all'interno dell'unità di lettura. Il microinterruttore comunicherà al microcontrollore di camera e al software di gestione dell'impianto quando la camera è occupata.

Il funzionamento lettore installato all'interno del locale si basa sull'inserimento, da parte dell'utente, della tessera, TAG o Chip Card; appena la carta sarà inserita, nel sistema di gestione sarà attivata la procedura di camera occupata.

Le modalità di presenza in camera saranno differenziate in relazione alla tipologia di carta utilizzata; in particolari le possibili modalità di gestione saranno le seguenti:

PASSEPARTOUT: questa categoria di carta permette l'accesso a tutte le funzionalità della camera.

SERVIZIO: la carta servizio permette di occupare la camera, ma non attribuisce il privilegio di regolazione della temperatura.

UTENTE: la carta utente ha il controllo di tutte le funzionalità della camera.

Il lettore permetterà la gestione dell'inserimento della funzione Non Disturbare attivata con un pulsante installato nell'apparecchiatura.

TERMOSTATO

Il termostato ambiente gestisce la rilevazione, la regolazione della temperatura e il controllo della velocità di rotazione dei fancoil nel locale. Le informazioni acquisite e le impostazioni effettuate saranno scambiate con il microcontrollore di locale.

Il termostato permetterà la regolazione dell'impianto di climatizzazione/riscaldamento attraverso setpoint impostati nel software di gestione dell'impianto. La gestione dei setpoint sarà realizzata controllando le velocità di rotazione dei fancoil.

Il termostato sarà attivato esclusivamente in presenza di camera occupata ed il suo funzionamento sarà differenziato in relazione alla tipologia di accesso al locale.

4.2.3. IMPIANTO TV E TV-SAT

L'impianto di distribuzione dei segnali d'antenna TV e TV SAT è collegato all'unica centrale già prevista nel l'alloggio. Sono presenti n.2 reti cavi: una rete cavi a servizio dei corpi denominati C, D e F, ed una seconda rete cavi per i corpi A,E;B.

L'impianto è costituito da:

- centralini ed antenne per la ricezione di segnali terrestri (analogici e digitali) e satellitari (digitali), installati sulla copertura. Ogni centralino effettuerà la ricezione e la modulazione dei segnali ricevuti dai gruppi di antenne (UHF, VHF), trasmettendoli sulla rete di dorsale in cavo coassiale;
- antenne paraboliche per la ricezione dei segnali satellitari, equipaggiate con dispositivi LNB, installate in posizione attigua alle antenne per la ricezione dei segnali terrestri; multiswitch per la distribuzione del segnale satellitare all'interno del fabbricato;
- dorsali principali in cavo coassiale;
- distributore e filtri di segnale;
- prese terminali tipo BNC installate nelle residenze universitarie, nelle aree ristoro, nelle sale seminariali, ecc..;
- scatole di derivazione (atte a contenere partitori o derivatori a due, e o quattro vie), tubazioni e scatole portafrutto;
- amplificatori a larga banda per impianti TV terrestre e TV satellitare con guadagno regolabile.

4.2.4. IMPIANTO TELEFONIA E TRASMISSIONE DATI

CABLAGGIO STRUTTURATO

L'impianto di cablaggio strutturato costituisce un'infrastruttura di rete passiva, capace di supportare la trasmissione di dati, voce, video, in modo aperto e trasparente. L'impianto, nel tempo, permetterà l'implementazione di sistemi più evoluti, senza la necessità di intervenire con modifiche rilevanti. Il sistema garantisce le seguenti prestazioni:

- semplicità di impiego, gestione, riconfigurazione ed ampliamento (per mezzo di una struttura gerarchica a stella);
- capacità di integrazione tutti i principali sistemi informatici esistenti sul mercato;
- rispetto degli standard in vigore (normalizzazione);
- affidabilità elevata.

Fanno parte integrante del sistema di cablaggio strutturato tutti i mezzi fisici di distribuzione dei segnali (cavi, fibre ottiche, prese, armadi, accessori di organizzazione del cablaggio, ecc.), denominati anche "componenti passivi" di una rete.

Le dorsali principali dell'impianto di trasmissione dati e di telefonia sono costituite dai collegamenti tra il distributore di edificio BD (installato in un locale tecnico al piano terra in posizione attigua alla guardiana) con gli armadi di piano FD (installati in locali tecnici al piano primo e al piano secondo). Le connessioni sono realizzate con cavi in fibra ottica di tipo multimodale e garantiranno velocità di trasmissione di almeno 10 Gbit/s.

Per ragioni di ridondanza, anche a garanzia di una elevata affidabilità dell'impianto, sono distribuiti a partire dall'armadio distributore di edificio BD fino agli armadi di piano FD cavi UTP in cat.6, anche adatti alla posa entro cavidotti esterni interrati. Ogni armadio di FD sarà collegato con l'armadio di BD mediante n.4 cavi UTP cat. 6, attestati da entrambi i lati su patch panel del tipo UTP cat.6.

Il cablaggio orizzontale, per ogni area, prevede l'installazione di:

- armadi metallici, rack 19" installati all'interno dei locali tecnici e predisposti per il contenimento di:
 - o pannelli di attestazione cavi in rame di distribuzione orizzontale e cavi di back up, con modularità 24 prese RJ45 cat.6;
 - o cassette ottiche di attestazione a 12 bussole SC duplex.
 - o canalizzazioni principali realizzate con passerelle metalliche dedicate, posate all'interno dei controsoffitti;
 - o canalizzazioni terminali in tubo rigido in PVC per i tratti in vista e tubo flessibile in PVC per i tratti sottotraccia;
 - o cavo, dal permutatore FD alle singole prese o agli armadi SA, di tipo UTP (a 4 coppie non schermate) conforme alla norma CEI 20-22 (non propagante l'incendio) e alla norma CEI 20-38 (a bassa emissione di gas tossici e nocivi);
 - o prese terminali con connettori di tipo RJ45 cat.6.

Tutta la componentistica ed il cablaggio è realizzata in categoria 6, conformemente alle specifiche EIA/TIA 568_B.2.

La struttura di cablaggio orizzontale prevede collegamenti in rame di classe E (con componentistica di tipo UTP di categoria 6) in conformità alle specifiche EIA/TIA 568-B.2.

5. INTERVENTI DI PROGETTO

5.1. DOTAZIONI IMPIANTISTICHE DA INTEGRARE

Da quanto emerso in fase di sopralluogo in campo si è riscontrata la mancanza di dotazioni impiantistiche, rispetto a quanto previsto originariamente dal progetto esecutivo del 2011, in gran parte degli appartamenti rientranti nel corpo B, D e F (2° stralcio).

Nello specifico sono risultati mancanti:

- Prese di servizio FM (a poli allineati 10/16A, multistandard);
- Prese con trasformatore di sicurezza nei servizi igienici di camera (vicino lavandino);
- Pulsante a tirante per segnalazione richiesta intervento personale nei servizi igienici di camera (doccia);
- Sensori apertura finestre per comando spegnimento impianto di climatizzazione della stanza;
- Punti luce in zona letto;
- Prese cablaggio strutturato (rete dati) in cat.6;
- Prese fonia;

Si è quindi proceduto a quantificare, mediante apposita tabella riassuntiva allegata alla presente, le dotazioni impiantistiche carenti per ciascuna tipologia di appartamento presente nel sito allo studio, relativamente al corpo B, D e F (2° stralcio).

5.1.1. INTEGRAZIONE PUNTI PRESA FM

Al fine di garantire che ogni alloggio/residenza sia dotato del numero di punti presa FM previsti nel progetto esecutivo del 2011 è prevista la realizzazione di nuovi punti presa costituiti da:

- Presa bipasso a poli allineati 2P+T 16A - 230V;

I punti presa saranno installati in numero e tipologia congruo a quanto richiesto per ogni stanza e come previsto negli elaborati di progetto.

Ove possibile saranno utilizzati gli spazi disponibili nelle scatole 503 esistenti che hanno moduli liberi per ospitare la/e singola/e prese. In questo caso l'alimentazione delle nuove prese sarà derivata in ponte dalle esistenti.

Nel caso in cui non vi siano moduli liberi ovvero si procederà alla realizzazione di nuovi punti presa completi di scatola tipo 503, frutti e placca con l'alimentazione derivata dalla più vicina scatola di derivazione con cavo tipo N07G9-K 0,45/0,75kV con formazione 2x1x4mm²+1x4PE.

5.1.2. INTEGRAZIONE PRESA DI SICUREZZA PER RASOI ELETTRICI

In analogia a quanto descritto al precedente §5.1.1, nei locali bagno ove necessario, è prevista l'installazione di un punto presa di sicurezza per rasoi elettrici costituito da presa elettrica con trasformatore di isolamento installata entro scatola 503 da incasso a parete.



L'alimentazione della suddetta presa sarà derivata dalla più vicina scatola di derivazione con cavo tipo N07G9-K 0,45/0,75kV con formazione 2x1x4mm²+1x4PE.

5.1.3. PULSANTE A TIRANTE BAGNO E SENSORE APERTURA FINESTRA

È prevista l'installazione del pulsante tirante bagno nelle stanze che oggi hanno sola la predisposizione per questo impianto.

Come predisposizione si intende che è stata realizzata la scatola da incasso tipo 503 ed è stata portata la tubazione per il passaggio delle condutture, ma non sono stati passati i cavi né è stata installata l'apparecchiatura.



L'intervento pertanto prevede l'installazione del pulsante tirante bagno ed il cablaggio dei cavi verso il Room Controller di stanza, come mostrato negli elaborati di progetto.

SENSORE APERTURA FINESTRA

È prevista l'installazione del contatto magnetico da porre su ciascuna anta dei serramenti (finestre) che confinano con l'esterno. Scopo di questi sensori è quello di comandare lo spegnimento dell'impianto di climatizzazione all'apertura del serramento.

Saranno installati rilevatori costituiti da contatto magnetico ad alta sicurezza per la protezione di serramenti a battente, tecnologia a triplo bilanciamento non neutralizzabile da campi magnetici esterni, corpo in alluminio pressofuso, guaina in acciaio a protezione dei cavi in uscita, connessioni terminali a filo, contatto elettrico reed normalmente chiuso in stato di lavoro; portata 200 mA a 30 Vcc. Distanza minima di funzionamento: su ferro 9mm; su materiali non ferromagnetici 14mm, grado di protezione IP20.

L'attività prevede la fornitura e posa del sensore magnetico in esecuzione da incasso da installare su serramenti in legno esistenti compresa la realizzazione di piccola traccia muraria dal serramento fino a raggiungere la cassetta 503 da incasso più vicina esistente (zona fancoil). È inoltre compresa la linea di alimentazione in cavo tipo FROR, formazione F+N, sezione 2x0,75mmq da attestare al Room Controller per il successivo cablaggio come mostrato negli elaborati di progetto.

5.1.4. PUNTO LUCE ZONA LETTO

È prevista l'installazione dei punti luce testa-letto previsti in ogni stanza. L'alimentazione sarà derivata dalla vicina scatola già predisposta.

Si intende quindi la fornitura e posa di punto luce a parete (sopra letto) in esecuzione da incasso senza scatola di derivazione costituito da tubazione in pvc corrugato flessibile diametro 20mm da posare all'interno di parete in cartongesso esistente comprensiva di linea di alimentazione in cavo tipo N07G9-K 0,45/0,75kV con formazione 2x1x1,5mm²+1x1,5PE.

5.1.5. PRESE DATI E FONIA

Per quanto attiene all'adeguamento delle prese dati e fonia è prevista l'installazione di un adeguato numero di prese dati come riportato negli elaborati di progetto.

Ove possibile le prese saranno installate in corrispondenza ai punti presa dati/fonia esistenti in scatole tipo 503 che hanno dei moduli ancora liberi. In alternativa saranno realizzati nuovi punti presa entro nuove scatole tipo 503 da incasso a parete.

Come mostrato nello schema a blocchi le nuove prese saranno collegate al relativo quadro di zona con cavo UTP cat.6 che sarà posato entro le canalizzazioni esistenti.

Gli armadi rack interessati dall'intervento sono l'armadio "D" e l'armadio "E"

Per garantire la necessaria ridondanza è prevista, per ciascuno dei due armadi, l'installazione di un nuovo switch e di un nuovo pannello permutatore per permettere il collegamento delle nuove prese dati.

Per ogni alloggio/residenza è inoltre prevista l'installazione di un router wi-fi per permettere una migliore e più flessibile connettività alla rete LAN.

In alcuni casi infatti adeguare con il tradizionale cablaggio in rame il numero delle prese dati richieste avrebbe avuto un rilevante impatto sui costi di realizzazione ed un altrettanto rilevante impatto, come lavori, sull'operatività della struttura.

L'intervento proposto prevede invece di realizzare per ogni stanza una sola presa dati aggiuntiva rispetto all'esistente da dedicare alla connessione del router wi-fi: in questa maniera, senza intaccare le dotazioni esistenti, si garantisce comunque la connettività a più utenti (della stessa stanza).

Per permettere l'installazione in ogni stanza di telefoni si utilizzerà la telefonia VOIP che si appoggia sulla rete LAN già realizzata. Non essendo presente una distribuzione di tipo tradizionale con cavi in rame tra i vari rack dati di piano, questa tecnologia rappresenta la soluzione di minor impatto per realizzare un servizio di fonia nelle stanze.

Si prevede l'installazione di una centrale VOIP al rack dati principale (centro stella) e l'installazione di telefoni VOIP nelle singole stanze: questi telefoni saranno collegati ad una delle prese dati esistenti e comunicheranno attraverso la rete ethernet, senza quindi richiedere la stesura di ulteriori cavi.

La centrale VOIP avrà le seguenti caratteristiche tecniche principali:

- Porte 10/100Mbps: 4 LAN, 1 WAN
- Interfacce Telefono: 4 x FXO (ISDN esterna)
- RegISTRAZIONI: massimo 30 utenze
- Chiamate contemporanee (interne/esterne): max 10
- Standard: SIP 2.0 (RFC3261)
- Autoconfigurante con i telefoni/ATA IP SIP Planet: serie VIP-154T, VIP-155PT, VIP-156, VIP-157 - Funzioni PBX
- Chiamata in attesa, chiamata trattenuta
- trasferimento di chiamata integrato
- inoltro di chiamata su utente non disponibile, occupato, o incondizionata
- respinta o inoltro chiamata in base al numero chiamante
- Trunk stackable fra PBX SIP
- conferenza a 3 con i telefoni sopra citati
- conferenza in multi-room
- rilevazione del tono di sconnessione ISDN
- hunt group ISDN
- supporto QoS
- distribuzione automatica delle chiamate
- musica d'attesa;
- Dimensione: 19, 1U adatto al montaggio in armadio
- Alimentazione: 100~240 VAC, 50/60Hz

5.2. IMPLEMENTAZIONE DELLE DOTAZIONI IMPIANTISTICHE DELLA STRUTTURA

Oltre alle dotazioni impiantistiche mancanti di cui al precedente paragrafo §5.1 si è valutata l'opportunità di integrare ulteriori dotazioni impiantistiche della struttura per accogliere specifiche indicazioni del gestore nonché per aumentare il livello di comfort e sicurezza della struttura.

Nello specifico si è valutato di prevedere:

- Installazione di sistema di motorizzazione per complessivi 19 velux esistenti sui corpi F e D;
- Installazione di un sistema di controllo accessi con serratura elettronica per tutte le stanze oggetto del presente intervento;
- Lavori di adeguamento del locale tecnico interrato;
- Realizzazione di nuovi punti di alimentazione per ventilconvettori a servizio della realizzanda "sala della musica";
- Installazione di n.2 telecamere a sorveglianza della corte interna

5.2.1. MOTORIZZAZIONE VELUX

Al netto dell'intervento di modifica del serramento esistente ed installazione della motorizzazione e dei relativi accessori, l'intervento previsto in questa sezione dell'appalto prevede la realizzazione di un nuovo punto alimentazione per la centralina che comanda la motorizzazione del serramento.

Tale punto di alimentazione sarà costituito da n.1 punto presa bipasso 2P+T 10/16A entro scatola 503 da incasso a parete che sarà posizionata in prossimità del serramento su cui intervenire.

Tale punto presa sarà alimentato dalla più vicina scatola di derivazione con cavo tipo N07G9-K 0,45/0,75kV con formazione 2x1x4mm²+1x4PE.

Deve inoltre essere predisposta la canalizzazione per il passaggio del cavo che dalla centralina dovrà andare a comandare il serramento: tale canalizzazione sarà realizzata a vista/sottotraccia in funzione della migliore soluzione valutabile stanza per stanza al fine di minimizzare l'impatto visivo dell'intervento.

5.2.2. CONTROLLO ACCESSI CON SERRATURA ELETTRONICA

L'intervento prevede l'installazione di un sistema di controllo accessi con serratura e chiave elettronica da interfacciare con il sistema di supervisione Siemens e con il sistema di gestione "alberghiera".

Nel dettaglio si prevede la sostituzione delle serrature esistenti con la nuova serratura elettronica e l'installazione in reception del sistema di codifica per le operazioni di front-desk.

Le caratteristiche tecniche dei componenti sono le seguenti:

- Serratura contactless a batteria per hotel e ambienti comunitari in versione da interni. La serratura racchiude in un unico corpo: maniglia, scheda elettronica (incluso lettore RFID) e placca. Unita porta completa composta da: Scheda elettronica RFID 14.56Mhz in versione ISO 14443B ,NFC ready. (versione multistandard fornibile opzionalmente);
- Codificatore con lettore/scrittore credenziali ISO 14443 B integrato. Può operare in autonomia, per consentire le operazioni di front desk anche in caso di guasto di eventuali PC, risultando così praticamente immune ai virus informatici. Sistema , equipaggiato con 2MB di memoria RAM, in grado di gestire:
 - o fino a 1.500 camere e/o accessi perimetrali
 - o storico Login ed eventi sul codificatore fino a 10.500 occorrenze

- storico tessere attive fino a 12.000 occorrenze.
- E' dotato di interfaccia per realizzare collegamenti verso sistemi gestionali.

5.2.3. ADGUAMENTO LCOALE TECNICO INTERRATO

L'intervento prevede lo spostamento di una canale portacavi esistente che interferisce con i lavori di installazione di un silenziatore in corrispondenza della forometria esistente nel locale interrato che ospita il gruppo frigo.

È altresì prevista la realizzazione di n.2 punti presa FM di servizio nel locale.

I punti presa saranno prese CEE interbloccate con fusibile del tipo 2P+T 16A e 3P+N+T 16A. l'alimentazione sarà derivata dall'esistente circuito FM del quadro elettrico di zona con una linea in cavo FG7OR 0,6/1kV 5G4mmq.

5.2.4. ALIMENTAZIONE FANCOIL SALA DELLA MUSICA 1

Si prevede la realizzazione di n.2 punti di alimentazione elettrica per rispettivi ventilconvettori nello spazio che sarà dedicato alla sala della musica.

5.2.5. IMPLEMENTO DOTAZIONI SALA DELLA MUSICA 2

Al piano terra corpo C, in quella che sarà identificata come sala della musica 2 è prevista l'implementazione delle dotazioni impiantistiche.

In particolare è prevista l'installazione di:

- N.4 punti presa FM in esecuzione a vista completi ciascuno di n.1 prese bipasso 2P+T 10/16A e n.1 presa multistandard 2P+T 16A
- N.2 punti presa dati in esecuzione a vista completi ciascuno di n.2 prese dati RJ45 cat.6;

L'alimentazione dei punti presa FM sarà derivata dal quadro elettrico esistente QPTC (circuito FS2) che si trova nel locale in adiacenza all'area di intervento. Si dovrà derivare una linea in cavo FG7OM1 0,6/1kV 3x4mmq da posare entro le canalizzazioni esistenti per raggiungere i punti di installazione indicati negli elaborati di progetto.

Per i punti dati, essi saranno derivati dall'armadio rack "F", dal quale saranno derivati n.4 nuovi cavi UTP 4cp cat.6 da posare in parte entro le canalizzazioni esistenti ed in parte entro nuove canalizzazioni a vista realizzate con tubo RK d=32mm.

5.2.6. VIDEOCAMERE DI SORVEGLIANZA

Si prevede l'installazione di n.2 videocamere da installare nella piccola corte interna a sorveglianza dell'area ove sono peraltro presenti gli accessi al locale tecnico interrato.

Le videocamere avranno le seguenti caratteristiche tecniche principali:

TELECAMERA IP MINIDOME FISSA PER INTERNO / ESTERNO

Caratteristiche:

- materiale: alluminio con attacco telecamera in acciaio e dome in policarbonato;

- grado di protezione IP65;
- alimentazione diretta da rete, standard IEEE 802.3af;
- CCD 1/3";
- risoluzione: 4CIF a 25 fps;
- ottica varifocal autoiris con lunghezza focale 3 - 9 mm;
- funzione Day night e WDR;
- filtro ottico passa basso
- n.1 ingresso allarme;
- n.1 uscita allarme;
- n.3 stream video simultanei: n.2 stream MPEG-4 (30 ips) e n.1 stream MJPEG;
- protocolli: TCP/IP, UDP/IP (Unicast, Multicast IGMP), UPnP, DNS, DHCP, RTP, NTP;
- risoluzione 4CIF 25fps
- Multilevel Password Protection.
- compatibilità con software di videosorveglianza.

La fornitura ed installazione è comprensiva di:

- accessori di installazione;
- eventuale scatola metallica per la realizzazione di un zoccolo di installazione a soffitto;
- puntamento della telecamera come indicato dalla D.L.;
- programmazione della telecamera.

Le telecamere saranno collegate all'armadio dati "D" con cavo UTP cat.6 secondo la distribuzione mostrata negli elaborati di progetto.

5.2.7. POSTAZIONE VIDEOCITOFONICA 2° INGRESSO

Nell'ambito delle lavorazioni si provvederà alla fornitura e posa di un videocitofono a colori e di una elettroserratura nell'ingresso secondario alla struttura.

Le vie cavo risultano già predisposte così come i cavi di collegamento che dispongono di adeguata scorta e lunghezza tale da permettere il collegamento dei nuovi dispositivi senza opere aggiuntive.

Al termine dei lavori si dovrà procedere con la configurazione del sistema videocitofonico e relativo collaudo delle opere eseguite.

La tipologia di apparati installati dovrà essere necessariamente compatibile con il sistema presente della marca Bticino.

6. ASSISTENZE MURARIE

Gli interventi di progetto descritti in questa relazione e negli elaborati grafici sono interventi che vengono eseguiti in un palazzo storico di Venezia oggetto di una operazione di restauro e riqualificazione che si è sviluppata sempre nell'ottica di mantenere e valorizzare le strutture esistenti e di pregio artistico ed architettonico.

Per tale ragione **l'Appaltatore deve considerare compreso nei propri oneri tutte le assistenze murarie** necessarie per l'esecuzione di:

- Tracce in muratura di strutture di interesse storico-artistico per il passaggio degli impianti;
- Assistenze murarie per l'esecuzione di impianti incassati (punti presa fm, dati, ecc...);
- Assistenze murarie per l'esecuzione di impianti a vista;

7. DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

L'aspetto tecnico del progetto è completamente descritta dalla seguente documentazione di progetto:

Documenti di carattere generale

N. ELABORATO	DESCRIZIONE ELABORATO
0A.00	Relazione tecnica descrittiva
0L.00	Capitolato speciale d'appalto - Parte II - Norme Tecniche
0M.00	Cronoprogramma dei lavori

Elaborati grafici

N. ELABORATO	DESCRIZIONE ELABORATO
01.00	Blocco D - planimetria impianti elettrici e speciali livello +2,00m e +5,00m
01.01	Blocco D - planimetria impianti elettrici e speciali livello +8,00m e +12,00m
02.00	Blocco B - planimetria impianti elettrici e speciali livello +5,00m e +8,00m
02.01	Blocco B - planimetria impianti elettrici e speciali livello +12,00m e +16,00m
03.00	Blocco F - planimetria impianti elettrici e speciali livello +8,00m e +12,00
03.01	Blocco F - planimetria impianti elettrici e speciali livello +14,00m e +16,00m
04.00	Planimetria intervento di adeguamento impiantistico locale tecnico interrato
04.01	Planimetria installazione nuove telecamere TVCC
04.01	Planimetria intervento di adeguamento "sala della musica"
05.00	Schema tipologico cablaggio Room Controller di stanza
05.01	Schema a blocchi impianto cablaggio strutturato
05.02	Schema a blocchi impianto TVCC
05.03	Schema elettrico As-Built quadro elettrico di stanza
05.04	Schema elettrico As-Built quadro elettrico piano terra QPTB1

Altri aspetti di carattere economico amministrativo dell'appalto sono meglio trattati negli specifici documenti.

8. SPECIFICHE TECNICHE

8.1. PROTEZIONE DEI CIRCUITI ELETTRICI

8.1.1. PROTEZIONI DALLE SOVRACORRENTI

Tutti i circuiti dell'impianto elettrico saranno protetti dal sovraccarico e corto circuito.

Tale protezione verrà realizzata con interruttori magnetotermici e/o interruttori con fusibili, che devono essere correttamente dimensionati secondo le condizioni:

- protezione da sovraccarico:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 \times I_z$$

- protezione da corto circuito:

$$\sqrt{t} = K \times S / I$$

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito;

I_z = portata in regime permanente della conduttura (Sezione 523);

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

t = durata in secondi;

S = sezione in mm²;

I = corrente effettiva di cortocircuito in ampere, espressa in valore efficace;

K = 115 per i conduttori in rame isolati in PVC;

135 per i conduttori in rame isolati con gomma ordinaria o gomma butilica;

143 per i conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

74 per i conduttori in alluminio isolati in PVC;

87 per i conduttori in alluminio isolati con gomma ordinaria, gomma butilica, gomma etilenpropilenica e propilene reticolato;

115 corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori in rame.

8.1.2. PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Consiste nel prevedere misure intese a proteggere persone in caso di contatto con parti conduttrici normalmente non in tensione, che potrebbero innalzare il loro potenziale in caso di guasto a terra.

Nel caso di guasto in BT le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo alla seguente relazione:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

dove:

Z_s = è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente.

I_a = è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito nella Tab. 41A in funzione della tensione nominale U_0 per i circuiti specificati in 413.1.3.4 ed entro un tempo convenzionale non superiore a 5 secondi; se si usa un interruttore differenziale, I_a è la corrente differenziale nominale I_{dn} .

U_0 = è la tensione nominale verso terra in c.a.

Tabella 41A- Tempi massimi di interruzione per sistemi TN

U_0 (V)	Tempo di interruzione (sec.)
$50V < U_0 \leq 120V$	0,8
$120V < U_0 \leq 230V$	0,4
$230V < U_0 \leq 400V$	0,2
$U_0 > 400V$	0,1

8.2. CANALI E TUBAZIONI

TUBAZIONI PER IMPIANTI SOTTOTRACCIA:

Le condutture incassate sottointonaco, sottopavimento, sott soffitto, dovranno essere disposte in tubi protettivi di materiale plastico, con diametri e raccordi tali da assicurare lo sfilaggio e il reinfilaggio dei conduttori.

In particolare il diametro interno dei tubi dovrà essere calcolato almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi contenuti con un minimo di 13 mm.

Tutti i tubi installati negli ambienti ordinari saranno di tipo flessibile corrugato, in PVC autoestinguente a norme CEI: 23-25 (1989), marchiati IMQ (Marchio Italiano di Qualità) e dovranno essere posti ad una profondità pari ad almeno 2 cm sottointonaco.

Nei punti di derivazione saranno installate scatole di derivazione da incasso in resina termoplastica autoestinguente, con coperchio isolante ed apribile solo con attrezzo.

Saranno equipaggiabili con morsetti componibili oppure con morsetti a cappuccio per la giunzione dei conduttori.

Saranno predisposte per l'inserimento dei diaframmi per la separazione dei circuiti.

TUBI, CONDOTTI, E CANALI PER IMPIANTI A VISTA:

a) Tubi:

I tubi devono essere metallici per posa in vista adeguatamente protetti contro le ossidazioni e le corrosioni, oppure di materiale termoplastico di tipo pesante, con caratteristiche di resistenza equivalente, purché di composizione non propagante l'incendio e rispondente alle norme.

Detti tubi devono essere ancorati alle strutture fisse mediante idonei supporti.

Per i tubi protettivi, il diametro interno deve essere pari almeno a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 13 mm.

b) Condotti:

I condotti devono avere un diametro interno, se circolari, pari ad almeno 1,8 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 15 mm. Fanno eccezione i condotti a sezione diversa dalla circolare, per i quali il rapporto fra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi deve essere non inferiore a 3.

c) Canali:

I canali portacavi dovranno avere le caratteristiche di cui al computo metrico allegato. Valgono comunque le seguenti specifiche tecniche di carattere generale.

I canali portacavi in acciaio zincato dovranno essere conformi alle norme CEI 23-31 ed avere marchio IMQ (Marchio Italiano di Qualità

Dovrà essere assicurata l'equipotenzialità del sistema, le derivazioni potranno essere eseguite all'interno del canale con le seguenti condizioni (F23 CEI 1470):

- assicurare un adeguato isolamento e resistenza meccanica,
- coefficiente di riempimento tenendo conto delle derivazioni,
- le giunzioni e derivazioni dovranno avere nei confronti delle parti attive un grado di protezione di almeno IP2X,
- dovranno essere il minor numero possibile,
- dovranno unire cavi delle stesse caratteristiche e dello stesso colore delle anime.

Se il canale è utilizzato come conduttore di protezione dovrà avere una sezione equivalente e non inferiore a quella prevista dalla norma CEI 64-8 art. 543.1 ed assicurare la necessaria continuità elettrica.

Lo spessore della lamiera non dovrà essere inferiore a 0,8 mm, zincatura sendzimir se non espressamente richiesta altra esecuzione. Il grado di esecuzione sarà richiesto in base alle influenze ambientali.

I canali portacavi in materiale termoplastico dovranno essere conformi alla norma CEI 23-32 ed avere marchio di qualità.

Dovrà essere in materiale plastico autoestinguente con grado V0 (UL 94), resistenza al calore fino a 850 °C, resistenza d'isolamento > 100MΩ.

I canali dovranno essere completi di setti separatori per la suddivisione dei circuiti. Per le derivazioni eseguite all'interno vale quanto detto in precedenza.

Per quanto riguarda il dimensionamento dei canali rispetto ai cavi inseriti, si raccomanda di scegliere il rapporto tra le sezioni interne del canale e quella occupata dai cavi non inferiore a 2.

8.3. CAVI E CONDUTTORI

I conduttori dove non specificato dovranno essere scelti secondo i criteri di unificazione e di dimensionamento riferiti nella tabella CEI-UNEL.

La colorazione dei conduttori dovrà essere conforme alle prescrizioni della tabella CEI-UNEL 00722.

In particolare il bicolore giallo-verde è riservato esclusivamente all'isolante del conduttore di protezione mentre il blu è di norma riservato all'isolamento del conduttore di neutro.

Le sezioni minime non dovranno essere inferiori a quelle come qui di seguito specificato:

Conduttori attivi (escluso il neutro):

1,5 mm² (rame) per tensioni superiori od uguali a 220 V.

0,75 mm² (rame) per tensioni inferiori od uguali a 50 V.

Conduttore protezione.

Stessa sezione del conduttore di fase fino a 16 mm², 16 mm² quando la sezione del conduttore di fase è compresa tra 16 e 35mm², metà sezione del conduttore di fase per sezioni di quest'ultimo maggiori di 35 mm².

Conduttori equipotenziali principali:

6 mm² (rame).

Conduttori equipotenziali supplementari:

Fra massa e massa uguale alla sezione del conduttore di protezione minore con un minimo di 6 mm² (rame); fra massa e massa estranea (tubazione metalliche idriche, gas, riscaldamento, ecc...) sezione uguale alla metà dei conduttori di protezione con un minimo di 6 mm² (rame).

La caduta di tensione deve essere compresa entro il 4% (tabella CEI-UNEL 35023-70).