

COMUNE DI GERGEI
Provincia del Sud Sardegna

**Manutenzione straordinaria: riqualificazione ed adeguamento funzionale del complesso
scolastico sito in via Zaccagnini in Gergei**

-

Piano straordinario di edilizia scolastica "Iscol@" - asse II

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA INTEGRAZIONI IMPIANTISTICHE

INDICE

- Premessa
- Descrizione degli interventi
- Riferimenti legislativi e normativi
- Classificazione delle zone e ambienti e prescrizioni particolari
- Caratteristiche generali
 - Impianto di terra
 - Protezione dei circuiti dalle sovracorrenti
 - Protezione dai contatti diretti e indiretti
 - Conduttori e cavi
 - Tubi, guaine, canali portacavi, scatole di derivazione ed accessori
 - Serie civile componibile per installazione fissa per uso domestico e similare
 - Dispositivi di comando
 - Prese di energia
 - Cablaggio strutturato (LAN)
 - Gestione e approvvigionamento delle materie
 - Disposizioni in materia ambientale
 - Esecuzione dei lavori e verifiche in corso d'opera
 - Collaudo tecnico
 - Documentazione da rilasciare all'ultimazione dei lavori

PREMESSA

La presente relazione è parte integrante della progettazione per l'esecuzione dei lavori di "Manutenzione straordinaria: riqualificazione ed adeguamento funzionale del complesso scolastico sito in via Zaccagnini in Gergei". La stessa integra la relazione tecnico illustrativa, illustrando le soluzioni alle problematiche impiantistiche che nella predetta relazione sono state citate.

DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Scopo del presente progetto è la riqualificazione e l'adeguamento funzionale del complesso scolastico di cui in premessa. Questo adeguamento funzionale si persegue anche attraverso la manutenzione e integrazione degli impianti presenti nell'istituto. Questi interventi sono nella loro totalità, degli interventi di implementazione di impianti tecnologici già esistenti, nello specifico dell'impianto elettrico ed elettronico (trasmissione dati).

Questi interventi si suddividono in:

- Automazione degli avvolgibili degli infissi esterni, oggetto di sostituzione;
- Condutture e circuiti di alimentazione della sopracitata automazione degli avvolgibili;
- Nuove prese di energia e dati nelle postazioni nelle aule che ne sono prive.
- Nuova installazione di antenne Wi Fi per la trasmissione del segnale dati negli ambienti piano terra e piano primo.

RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Gli impianti elettrici sono stati progettati nell'osservanza delle seguenti Leggi, Decreti, Circolari, Norme UNI EN e Norme CEI nel loro insieme e con particolare riferimento alle Leggi e Norme sotto elencate:

- Legge 01/03/1968, n. 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchi, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici" e s.m.i.
- Decreto del Presidente della Repubblica 22/10/2001, n. 462: "Omologazione impianti elettrici e verifiche periodiche" e s.m.i.
- Decreto Legislativo 22/01/2008, n. 37: "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 quattredicesimo comma 13 lettera a) della legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici" e s.m.i.
- Decreto Legislativo 09/04/2008, n. 81: "Attuazione dell'art. 1 della Legge 03/08/2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e s.m.i.
- Norma CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua".

Tutti gli impianti saranno realizzati in conformità alle norme CEI, guide incluse, alle norme UNI EN e nel rispetto di tutta la legislazione vigente alla data d'esecuzione delle opere. Saranno utilizzati componenti rispondenti alle relative Norme CEI di prodotto e dovranno comunque avere marchio CE conformi al Regolamento n. 305/11 (UE) e preferibilmente anche il marchio IMQ o equivalente.

CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE E AMBIENTI E PRESCRIZIONI PARTICOLARI

La classificazione delle zone e degli ambienti e la tipologia di impianto scelta è indicata nel seguito. Si dovrà comunque fare riferimento alle indicazioni riportate nelle tavole grafiche di progetto.

Zone interne: Le zone interne sono state classificate come ambienti ordinari, dovranno rispettare le prescrizioni generali della Norma CEI 64-8.

CARATTERISTICHE GENERALI:

○ IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà comune a tutto l'edificio, realizzato secondo la norma CEI 64-8/5. Ad esso saranno connessi tutti i conduttori che realizzano la messa a terra di protezione e tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'aria dell'impianto elettrico che possono introdurre potenziali pericolosi.

Essendo l'impianto in oggetto di 1^a categoria (secondo classificazione CEI 64-8), in base all'art. 413.1.4 della sopraccitata normativa si è attuata la protezione contro i contatti indiretti prevista per il sistema TT.

I dispersori di terra (DT):

Gli elementi che costituiscono il dispersore, devono sopportare le correnti di guasto senza danni, in particolare di natura termica ed elettromeccanica ed inoltre devono presentare un'adeguata solidità in modo da mantenere la loro efficienza nel tempo.

I requisiti richiesti ai dispersori sono i seguenti:

- robustezza meccanica adeguata per poter resistere alle sollecitazioni derivanti dalle operazioni di installazione e a quelle dovute all'asestamento del terreno;
- buona continuità dei collegamenti elettrici tra i vari elementi che costituiscono il dispersore;
- resistenza all'aggressione chimica del terreno (anche le connessioni longitudinali e i morsetti devono disporre di una adeguata protezione);
- i dispersori non devono costituire causa di corrosione per altre strutture interrato alle quali sono collegati metalicamente;
- gli elementi del dispersore interrati orizzontalmente devono essere, possibilmente, posti ad una profondità non inferiore a 0,5 m dal piano di campagna;
- le giunzioni tra i vari elementi e tra il conduttore di terra devono essere effettuate con appositi morsetti in grado di assicurare un buon contatto elettrico e di sopportare eventuali sforzi meccanici.

I conduttori di terra (CT):

Il conduttore di terra sarà costituito da una corda in rame isolata (colore isolante giallo-verde) tipo FS17 di sezione 16 mm², le giunzioni devono avere le caratteristiche analoghe a quelle indicate per gli elementi del dispersore. I conduttori di terra devono essere protetti contro la corrosione o i danneggiamenti di carattere meccanico. E' opportuno che il conduttore di terra sia installato con il percorso più breve evitando disposizioni tortuose e curve troppo strette.

I collettori di terra (ST):

In prossimità del collettore e possibilmente combinato con questo, deve essere previsto un dispositivo di sezionamento del conduttore di terra, manovrabile solo con attrezzo per permettere le verifiche. Faranno capo al collettore di terra il conduttore di protezione principale, il conduttore di terra, i conduttori equipotenziali principali.

I conduttori di protezione (PE):

I conduttori di protezione saranno costituiti per tutto l'impianto da cavo in rame isolato (colore isolante giallo-verde) tipo FS17. Le sezioni minime dei conduttori di protezione sono indicate qui di seguito:

- se la sezione del conduttore di fase è minore o uguale a 16 mm² la sezione del conduttore di protezione sarà dello stesso valore del conduttore di fase;
- se la sezione del conduttore di fase è maggiore di 16 mm² o minore uguale a 35 mm² la sezione del conduttore di protezione sarà di 16 mm²;

- se la sezione del conduttore di fase è maggiore di 35 mm² la sezione del conduttore di protezione sarà la metà del conduttore di fase.

I conduttori di protezione devono essere adeguatamente protetti contro il danneggiamento meccanico, chimico, elettrochimico e le sollecitazioni elettrodinamiche. Le connessioni devono essere accessibili per ispezioni e prove. Sui conduttori di protezione non devono essere inseriti dispositivi d'interruzione.

I conduttori equipotenziali (EQP e EQS):

I conduttori equipotenziali principali (EQP) saranno connessi al collettore di terra. Essi collegheranno tutte le masse estranee presenti nell'area dell'impianto.

I conduttori equipotenziali supplementari (EQS) saranno connessi ai collettori secondari che si collegano a loro volta ai conduttori di protezione principali (PE).

Le sezioni dei conduttori equipotenziali dovranno rispettare le indicazioni della norma CEI 64-8/5.

L'impianto di terra nell'edificio in oggetto allo stato attuale è presente, per cui si dovrà verificare la sua efficienza e il rispetto della normativa tecnica, sarà compito dell'Appaltatore effettuare le prove e misure strumentali in modo da rendere certificabile l'intero impianto elettrico.

○ **PROTEZIONE DEI CIRCUITI DALLE SOVRACCORRENTI**

La protezione dei circuiti dai sovraccarichi e dai corto circuiti è stata realizzata secondo quanto indicato (o prescritto) dalla norma CEI 64-8 sezione 433, sezione 434 e sezione 435.

In particolare sono soddisfatte le seguenti condizioni: $I_b \leq I_n \leq I_z$; $I_f \leq 1,45 I_z$

I_b corrente di impiego del circuito;

I_z portata in regime permanente della conduttura;

I_n corrente nominale del dispositivo di protezione;

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

La protezione è assicurata da protezioni: fusibili, magnetotermiche, magnetotermiche differenziali.

I dispositivi di protezione risponderanno ai due seguenti requisiti fondamentali:

- avere un potere di interruzione almeno pari alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione;
- avere un tempo di intervento inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile.

La verifica della condizione: $I^2 t \leq K^2 S^2$

t durata in secondi;

S sezione in mm²;

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

K coefficiente in funzione del tipo di cavo utilizzato;

è soddisfatta utilizzando i dispositivi attualmente presenti in commercio (interruttori automatici limitatori e fusibili).

I valori delle correnti di corto circuito presunte nei vari punti dell'impianto, i dimensionamenti dei conduttori e le verifiche della protezione degli stessi sono stati eseguiti con l'ausilio di un supporto informatico.

○ **PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI**

Le protezioni dai contatti diretti ed indiretti verranno realizzate secondo quanto indicato (o prescritto) dalla norma CEI 64-8/4 e parte 7 per gli ambienti soggetti a normativa specifica.

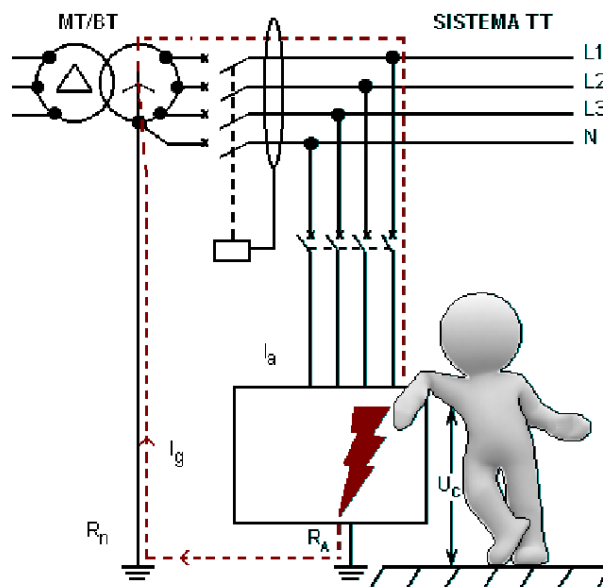
La protezione contro i *contatti diretti* dovrà realizzata tramite isolamento delle parti attive tramite involucri con livello di protezione adeguato al luogo di installazione, e tali da non permettere il contatto con le parti attive se non previo smontaggio degli elementi di protezione con l'ausilio di

attrezzi. La presenza degli interruttori differenziali all'origine delle linee costituirà una protezione aggiuntiva. Le protezioni contro i *contatti diretti* saranno realizzate tramite isolamento delle parti attive mediante involucri o barriere IPXXB o IPXXD minimo.

La protezione contro i *contatti indiretti* dovrà essere assicurata tramite interruzione automatica dell'alimentazione per mezzo di interruttori differenziali installati sui quadri di distribuzione opportunamente coordinati all'impianto di terra. Tutta la parte di impianto a monte dei primi interruttori differenziali dovrà essere realizzata impiegando il doppio isolamento. Le caratteristiche del collegamento a terra del sistema sono specificate nel capitolo relativo all'impianto di terra. In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti può essere realizzata adottando macchine e apparecchi con *isolamento doppio o rinforzato* per costruzione o installazione: apparecchi di Classe II. In uno stesso impianto questo tipo di protezione può coesistere con la protezione mediante messa a terra. È vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

L'impianto elettrico deve essere realizzato in modo che non ci sia, in servizio ordinario, pericolo d'innesco dei materiali infiammabili a causa di temperature elevate o archi elettrici.

Nei vari punti dell'impianto le condizioni di protezione contro i *contatti indiretti* sono state verificate secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 Art. 413.1.4.2.



La protezione contro i *contatti indiretti* è verificata positivamente quando è soddisfatta la condizione: $R_E \times I_{\Delta n} \leq U_L$

Dove:

R_E è la resistenza del dispersore in ohm.

$I_{\Delta n}$ è la corrente nominale differenziale in ampere.

U_L tensione di contatto limite convenzionale (50V per ambienti ordinari / 25V per ambienti particolari).

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

○ CONDUTTORI E CAVI

I cavi elettrici non dovranno subire sollecitazioni meccaniche nella posa e anche a posa avvenuta, i raggi di curvatura dovranno rispettare le dovute indicazioni del costruttore del cavo. I cavi per

energia utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiore a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore. Nel caso di posa interrata all'esterno degli edifici i cavi devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiore a 0,6/1 kV.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti norme e tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i colori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone o altri colori ad esclusione tassativa del colore blu / celeste / giallo-verde. Riferimenti considerati per il dimensionamento dei cavi:

- temperatura ambiente: 30° C;
- condizioni di posa, portate e coefficienti di correzione K_c per cavi raggruppati secondo le tabelle CEI UNEL;
- la caduta di tensione (per impianto funzionante a pieno carico) è stata contenuta entro il 4% della tensione nominale.

○ **TUBI, GUAINE, CANALI PORTACAVI, SCATOLE DI DERIVAZIONE ED ACCESSORI**

I conduttori e i cavi dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canali porta cavi, passerelle, condotti ecc. purché conformi alla normativa di prodotto e all'utilizzo specifico.

Tubi di protezione:

I sistemi di tubi di protezione dei cavi devono essere scelti in base a criteri di resistenza meccanica e alle sollecitazioni che si possono verificare sia durante la posa o l'esercizio, ed avere le seguenti caratteristiche:

Riferimenti normativi:

- CEI EN 61386-1 (Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Prescrizioni generali).
- CEI EN 61386-21 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori).
- CEI EN 61386-22 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori).
- CEI EN 61386-23 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori).
- CEI EN 61386-24 (Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati).

Negli ambienti ordinari il diametro interno dei tubi deve essere almeno 1,3 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm.

Negli ambienti residenziali il diametro interno dei tubi deve essere almeno 1,5 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm. Inoltre è richiesta la sfilabilità dei cavi.

Negli ambienti speciali il diametro interno deve essere almeno 1,4 volte maggiore del diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti, con un minimo di 16 mm.

Indipendentemente dai calcoli di cui sopra, è opportuno che il diametro interno sia maggiorato per consentire utilizzi futuri.

Sistemi di canali e condotti:

I sistemi di canali e di condotti (canali a sezione non circolare senza coperchio di accesso alle parti attive) devono prevedere gli opportuni componenti, in modo da realizzare qualunque tipologia di

impianto in funzione dell'ambiente e della sollecitazioni a cui sarà sottoposto, riducendo al minimo lavorazioni e adattamenti in opera.

Indicazioni per la sicurezza:

- i coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8);
- il canale e le scatole di smistamento e derivazione a più vie devono poter garantire la separazione di differenti servizi.

Riferimenti normativi:

- CEI EN 50085-1 - Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI EN 50085-2-1- Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche - Parte 2-1: Sistemi di canali e di condotti per montaggio a parete e a soffitto.

Tubazioni e guaine posa a vista:

Tubazione a base di PVC rigido autoestinguente, colore grigio chiaro RAL 7035, conforme alle Norme EN 61386-1 EN 61386-21 EN 60695-2-11, resistenza allo schiacciamento: classe 3 superiore a 750 Newton, resistenza agli urti: classe 3, resistenza elettrica di isolamento $\geq 100 \text{ M}\Omega$ per 500 V di esercizio per 1 min, rigidità dielettrica superiore a 2000 V per 15 min a frequenza di 50 Hz; diametri nominali: Ø 16-20-25-32-40-50 mm, curvabili a freddo (con molla); installazioni con grado di protezione conformi all'ambiente di installazione, posa a vista. Nei punti in cui risulta impossibile utilizzare delle curve rigide si dovranno installare delle guaine spiralate flessibili a base di PVC plastificato-rigido autoestinguente, conforme alle Norme EN 61386-1 EN 61386-23 EN 60695-2-11, colore grigio chiaro RAL 7035, resistenza allo schiacciamento: classe 2 superiore a 320 Newton, resistenza agli urti: classe 3, resistenza elettrica di isolamento $\geq 100 \text{ M}\Omega$ per 500 V di esercizio per 1 min, rigidità dielettrica $\geq 2000 \text{ V}$ per 15 min a frequenza di 50 Hz; diametri nominali: Ø 8-10-12-14-16-20-22-25-28-32-35-40-50 mm; installazioni con grado di protezione conformi all'ambiente di installazione, posa a vista. E' vietato installare guaine spiralate flessibili in punti in cui è richiesta una resistenza allo schiacciamento superiore alla classe 2.

Tubazioni e guaine posa incassata:

Tubo di tipo flessibile corrugato pieghevole a base di PVC rigido autoestinguente, conforme alle Norme EN 61386-1 EN 61386-22 EN 60695-2-11, resistenza allo schiacciamento: classe 3 ≥ 750 Newton, resistenza agli urti: classe 3, resistenza elettrica di isolamento $\geq 100 \text{ M}\Omega$ per 500 V di esercizio per 1 min, rigidità dielettrica $\geq 2000 \text{ V}$ per 15 min a frequenza di 50 Hz; diametri nominali: Ø 20-25-32-40-50 mm; installazioni con grado di protezione conformi all'ambiente di installazione, posa incassata nelle murature pareti/soffitti e/o sotto massetto pavimento.

Canali PVC:

Canale in PVC con accessori in ABS, materiale autoestinguente, completo di coperchio apribile con attrezzo, conforme alle Norme CEI EN 50085-2-1 – Direttiva B.T. 2009/95/CE, resistenza all'urto IK08 (5J); installazioni con grado di protezione minimo IP40 comunque conformi all'ambiente di installazione; installazione a: parete, soffitto, su mensole, sospensione e sotto pavimenti flottanti.

Scatole di derivazione:

Le scatole di derivazione per l'utilizzo ad incasso nelle murature dovranno essere di materiale plastico autoestinguente, con coperchio munito viti, grado di protezione conforme all'ambiente di installazione, conforme alla norma di prodotto. Le scatole di derivazione per l'utilizzo a parete dovranno essere in polipropilene isolante autoestinguente o in tecnopolimero isolante senza alogeni autoestinguente, con coperchio munito di viti, grado di protezione conforme all'ambiente di installazione, conforme alla norma di prodotto. I coperchi devono essere rimossi solo con attrezzo, sono esclusi i coperchi con chiusura a pressione, per la cui rimozione si debba applicare una forza "normalizzata". Tutte le cassette devono poter contenere i morsetti di giunzione e di derivazione. Per cassette destinate a contenere circuiti appartenenti a sistemi diversi devono essere previsti

opportuni setti separatori. Nelle cassette di derivazione lo spazio occupato dai morsetti e dai cablaggi non deve essere superiore al 50% del massimo disponibile. L'installazione al loro interno di altri componenti elettrici che normalmente dissipano una potenza non trascurabile è ammessa solo se:

- le cassette sono dichiarate conformi alla Norma CEI 23-49;
- la potenza totale dissipata all'interno della cassetta moltiplicata per 1,2 è minore di quella dissipabile dalla cassetta stessa;
- Le cassette sono dotate di dispositivo di supporto adatto a sostenere tali dispositivi (es. barra DIN).

Pressacavi:

I pressacavi di materiale termoplastico saranno del tipo autoestinguente (V2 secondo UL 94) e resistenti al filo incandescente a 850 °C secondo le norme IEC 695-2-1. I pressacavi saranno muniti di anello di tenuta e di controdado e sono da impiegare nei collegamenti diretti cavo scatola o cavo apparecchiatura, senza tubo o guaina di protezione, i pressacavi dovranno essere conformi all'ambiente di installazione e alla normativa di prodotto.

Connessioni:

Le connessioni (giunzioni o derivazioni) vanno eseguite con appositi morsetti, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti attive scoperte. Le connessioni sono vietate entro i tubi. I guasti elettrici più frequenti e più dannosi che si verificano negli impianti utilizzatori sono dovuti alle connessioni difettose. Per tale motivo sarà compito della ditta installatrice effettuare tali connessioni considerando le attuali disposizioni normative di prodotto in merito alle connessioni e secondo la buona regola d'arte in materia. Le prestazioni meccaniche fondamentali delle morsettiere delle quali occorre tenere conto per una corretta scelta ed installazione sono la capacità di serraggio, la tenuta dei conduttori allo strappo e la tenuta dell'ancoraggio dei morsetti. Le prestazioni elettriche fondamentali delle morsettiere delle quali occorre tenere conto per una corretta scelta ed installazione sono la tensione nominale di isolamento e la tensione nominale di tenuta ad impulso (eventuale). In ogni caso si consiglia di usare dei morsetti abbondanti almeno una grandezza rispetto alla sezione del conduttore da serrare. E' consigliabile che i cavi e le giunzioni, posti all'interno delle cassette non occupino più del 50% del volume interno della cassetta stessa. Tutte le connessioni devono essere accessibili per consentire la manutenzione, la ricerca dei guasti, l'ispezione e le prove. E' vietato il "repiquage" cioè l'uso di un morsetto di un apparecchio o di una morsettiera semplice per derivare altre linee a meno che non si tratti di tipi dichiarati idonei dal costruttore per tale funzione. Nelle scatole porta apparecchi è vietato effettuare giunzioni e derivazioni con morsetti volanti.

○ SERIE CIVILE componibile per installazione fissa per uso domestico e similare

La serie per uso civile deve:

- comprendere apparecchi da un modulo e può comprendere apparecchi da ½, 2 o più moduli.
- consentire l'installazione di almeno 3 apparecchi da un modulo nelle scatole rettangolari normalizzate secondo la CEI 23-74.
- permettere il fissaggio rapido degli apparecchi senza vite al proprio supporto e rimozione con attrezzo.
- permettere il fissaggio delle placche a pressione con o senza viti.
- consentire la compensazione dello spessore della tappezzeria di almeno 1 mm.

Le serie civili possono essere installate nelle seguenti modalità:

- installazione da incasso su cassetta porta apparecchi.
- installazione da parete su cassetta porta apparecchi.

○ DISPOSITIVI DI COMANDO

I dispositivi di comando: interruttori, deviatori, invertitori, pulsanti ecc., saranno in esecuzione da incasso e/o parete, completi di scatola o custodia autoestinguente, supporto e placca, con grado di protezione conforme all'ambiente di installazione e alla normativa di prodotto.

○ PRESE DI ENERGIA

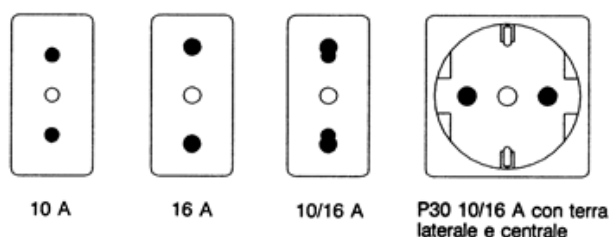
Le prese di energia saranno in esecuzione da incasso e/o parete, completi di scatola o custodia autoestinguente, supporto e placca, con grado di protezione conforme all'ambiente di installazione e alla normativa di prodotto.

Le prese a spina di tipo civile, per uso domestico e similare, più diffuse sono le seguenti:

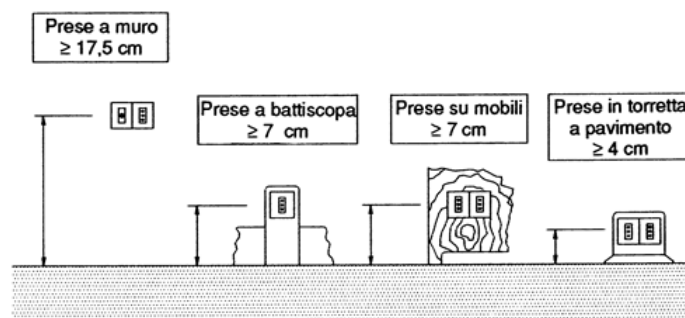
Corrente nominale	Descrizione	Norma CEI
10 A	2 poli + terra a poli allineati e alveoli schermati	23-16
16 A	2 poli + terra a poli allineati e alveoli schermati	23-16
10/16 A	"bipasso" - 2 poli + terra a poli allineati e alveoli schermati	23-16
2 P+T 16A	con terra laterale tipo "Shuko"	23-16 V3
2 P+T 10/16A P30	con terra laterale e centrale ed alveoli schermati	23-5

Le prese tipo "P30" sono preferibili perché, avendo sia terra centrale che laterale, sono in grado di connettere correttamente le spine "Shuko" ed anche quelle ordinarie a poli allineati tipo Bipasso, tali tipologia di presa viene definita in progetto: presa UNEL Bipasso.

Tipi di prese a spina:



Quote di installazione minime consentite in ambienti ordinari:



○ CABLAGGIO STRUTTURATO (LAN)

INGEGNERE IUNIOR MARCO FRAU
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CAGLIARI
SEZIONE B ISCRIZIONE N°438
SETTORE CIVILE AMBIENTALE

VIA CONTE CAO, 31 – 09040 SELEGAS (CA)
TEL/FAX 070 9850003 – CELL. 328 7638876
frau.marco@gmail.com
P.IVA 03145120923
C.F. FRAMRC81C01B354W

*La proprietà di questo progetto è riservata al progettista a termini di legge.
È vietata la riproduzione e divulgazione anche parziale senza preventiva e specifica autorizzazione.*

Il cablaggio strutturato comprende tutti i componenti necessari alla realizzazione di una infrastruttura fisica capace di trasmettere segnali voce, dati e video in modo da consentire la comunicazione tra tutti gli utenti e i dispositivi della IT.

Il cablaggio strutturato rappresenta una soluzione impiantistica distribuita nei vari ambienti di un edificio o di gruppi di edifici, realizzata con componenti passivi (connettori, pannelli, piastrine, cavi, canalizzazioni etc.) che formano i vari collegamenti, sia in rame che in fibra ottica e completata da componenti attivi (hub, switch, router, ect.). Si realizza così una infrastruttura “indipendente” dall'applicazione, cioè non dedicata ad una applicazione in particolare ma capace di supportare diverse tipologie di protocolli limitatamente alla massima frequenza di funzionamento per cui è stato concepito.

Ha il vantaggio di essere progettato, pianificato ed installato senza sapere a priori il tipo di protocollo di trasmissione o precisamente i punti utente effettivi, che saranno definiti in fase di messa in funzione.

Nella fase di progettazione vengono definite le caratteristiche funzionali (classe dei canali e dei collegamenti permanenti, categoria dei componenti) e dimensionali (lunghezza dei collegamenti permanenti, numero di armadi e prese utente) del sistema di cablaggio basandosi sui seguenti principi:

- gli edifici, particolarmente quelli adibiti a terziario sono “dinamici”, ossia soggetti a continue modifiche, estensioni, adattamenti in corrispondenza all’evoluzione dell’attività svolta al proprio interno;
- le infrastrutture dedicate al cablaggio dovrebbero essere predisposte all’interno dell’edificio in modo contestuale e coordinato con tutte le altre infrastrutture dedicate alla distribuzione di altri servizi (energia elettrica, acqua potabile, riscaldamento, condizionamento ecc.) così da riservare gli spazi necessari e prevedere percorsi delle canalizzazioni che permettano successive manutenzioni.

Nel caso di edifici già esistenti occorre individuare le caratteristiche strutturali e gli eventuali vincoli architettonici dell’edificio in cui il sistema di cablaggio deve essere installato, ad esempio la posizione delle travi e dei pilastri, le canalizzazioni esistenti, gli spazi da destinare agli armadi di distribuzione, le caratteristiche dei compartimenti antincendio che vengono attraversati, la presenza di controsoffittatura e/o di pavimento galleggiante, la scelta dei componenti in rame e in fibra ottica è determinata da fattori tecnici ed economici.

L’impiego della fibra ottica è raccomandato per la realizzazione delle dorsali (di edificio o di insediamento) mentre il cablaggio orizzontale è normalmente realizzato con componenti in rame.

Elementi di connessione:

Gli elementi di connessione, sono costituiti da dispositivi o da una combinazione di dispositivi usati per collegare due cavi o due elementi di cavo.

Connettori per cavi in rame (RJ45):

I connettori devono essere scelti in funzione della tipologia di cablaggio scelta (schermato o non schermato). L’elemento di connessione previsto per cavi deve essere marcato Cat. 6 onde identificare le prestazioni trasmissive. Tale marcatura deve essere visibile durante l’installazione.

Cordoni di permutazione e connessione:

La prestazione dei canali dipende anche dalla prestazione dei cordoni.

Spostamenti, aggiunte e variazioni realizzate utilizzando cordoni rappresentano un rischio maggiore per la prestazione di funzionamento del canale rispetto al caso dei cavi orizzontali o di dorsale installati.

Cordoni in rame:

I cordoni devono essere della stessa categoria e della tipologia di cablaggio scelta.

Lunghezze superiori ai 5 m sono sconsigliate perché non assicurano il rispetto dei requisiti trasmissivi del canale trasmissivo.

Armadi, telai:

Gli armadi, come i telai, sono strutture atte a contenere in maniera ordinata ed organica gli apparati per le telecomunicazioni, le terminazioni dei cavi e le permutazioni: è lo spazio in cui si realizza la connessione fra i vari sottosistemi.

L'armadio è provvisto di pareti laterali e porte di chiusura e viene utilizzato per installazioni all'interno, mentre il telaio è sprovvisto di pannelli e di porte e viene utilizzato principalmente in ambienti dedicati e protetti.

Sia la testata che lo zoccolo del quadro devono essere predisposti per facilitare l'ingresso del fascio di cavi in arrivo.

Sul mercato sono disponibili diverse tipologie (da pavimento, da parete) e dimensioni di armadi e telai secondo la loro funzione, l'ambiente e gli spazi in cui dovranno essere posizionati.

Guida bretelle orizzontali e verticali:

Per assicurare il mantenimento delle caratteristiche delle bretelle nel tempo e facilitare la gestione e la verifica in caso di diagnosi, una particolare cura deve essere dedicata al modo di posizionare e mantenere le bretelle di connessione e permutazione all'interno dell'armadio di distribuzione.

Posizionare e mantenere le bretelle in modo corretto servendosi dei supporti guida cavi orizzontali e verticali consente di evitare inopportune sollecitazioni alle bretelle causate dalle tensioni, dalle pieghe e dalle legature troppo strette.

Pannelli di permutazione:

I pannelli devono essere della stessa tipologia di cablaggio scelta. Il pannello di distribuzione è utilizzato per l'attestazione dei cavi del cablaggio orizzontale e delle dorsali e fornisce l'interfaccia in rame e/o in fibra ottica per le interconnessioni e/o la connessione delle varie apparecchiature di rete.

Il numero dei pannelli deve essere dimensionato in funzione delle prese d'utente e di eventuali modifiche successive per ampliamento.

Sui pannelli di permutazione devono obbligatoriamente essere presenti targhette identificative.

Accessori dell'armadio, l'armadio deve essere predisposto con i seguenti accessori:

- Prese energia per alimentazione degli apparecchi attivi completi di UPS.
- Sistemi di ventilazione quando necessari.
- Mensole fisse/estraibili per il posizionamento degli apparecchi attivi.
- Pannelli per accesso cavi (dall'alto verso il basso).

Terminazioni d'utente:

Le terminazioni d'utente devono essere costituite da minimo 2 prese RJ45.

Il cablaggio strutturato deve essere conforme alla Normativa CEI 306.

Nel presente progetto è prevista la realizzazione del cablaggio strutturato (rete LAN) in grado di distribuire il segnale dati e fonia in tutti gli uffici, l'impianto sarà costituito dalle seguenti parti, ad esclusione della parti attive quali: router, switch ecc.:

- Sola installazione di Rack 19" (fornito dalla Stazione Appaltante).
- Fornitura e installazione di n. 2 Patch Panel Cat. 6 (2x24 porte).
- Fornitura e installazione di cavi UTP Cat. 6 4x2AWG23.
- Fornitura e installazione di prese RJ45 Cat. 6 (utilizzabili indifferentemente sia per la fonia che per la rete dati).

Tutti i cavi per la distribuzione dell'impianto cablaggio strutturato verranno posati all'interno dei canali in PVC, completi di setti separatori adatti per separare i circuiti di energia da quelli di segnale. Tutti i componenti dell'impianto cablaggio strutturato dovranno essere conformi alle norme di prodotto e all'ambiente di installazione.

○ GESTIONE E APPROVVIGIONAMENTO DELLE MATERIE

Per quanto concerne i materiali, da utilizzare per l'esecuzione dell'opera, questi devono corrispondere fedelmente alle specifiche di capitolato ed essere i migliori disponibili sul mercato.

INGEGNERE IUNIOR MARCO FRAU
ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CAGLIARI
SEZIONE B ISCRIZIONE N°438
SETTORE CIVILE AMBIENTALE

VIA CONTE CAO, 31 – 09040 SELEGAS (CA)
TEL/FAX 070 9850003 – CELL. 328 7638876
frau.marco@gmail.com
P.IVA 03145120923
C.F. FRAMRC81C01B354W

Le scelte progettuali inerenti i materiali sono cadute su quelli più idonei al tipo di utilizzo tale da garantire alti livelli di qualità e resistenza nel tempo.

I materiali inerti e lapidei devono provenire da cave regolarmente autorizzate presenti nel territorio in cui si realizza l'opera o nel territorio regionale.

I materiali di risulta derivanti da lavorazioni di pulizia, movimento terra e demolizioni, qualora non reimpiegabili per nuove lavorazioni, dovranno essere conferiti in discarica, regolarmente autorizzata e controllate e/o in impianti dedicati, e gestiti secondo le disposizioni del D.Lgs 152/2006 s.m.i.

○ **DISPOSIZIONI IN MATERIA AMBIENTALE**

Durante l'esecuzione dei lavori sarà onere e cura dell'impresa esecutrice eseguire gli stessi nel pieno rispetto di tutte le prescrizioni in materia ambientale, l'impresa esecutrice dei lavori avrà l'obbligo di gestire i rifiuti prodotti durante l'attività di cantiere secondo le disposizioni del Regolamento Comunale sui Rifiuti e del D.Lgs 152/2006 s.m.i.. Tutti i materiali di risulta dovranno essere caricati e trasportati, con automezzi allo scopo autorizzati, ad apposito impianto autorizzato al trattamento, recupero e/o smaltimento.

○ **ESECUZIONE DEI LAVORI E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA**

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite in progetto. L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre maestranze.

Durante il corso dei lavori, al Committente e alla Direzione dei Lavori è riservata la facoltà di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni di progetto. Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che potrà essere utile al cennato scopo. Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

Durante la realizzazione e in ogni caso prima di essere messo in servizio, ogni impianto deve essere verificato a vista e provato dall'installatore secondo la Norma CEI 64-8 parte 6 e le raccomandazioni riportate nella Guida CEI 64-14.

L'esame a vista (art. 61.2 della Norma 64-8) di un impianto elettrico consiste nell'accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme (questo può essere accertato dalla presenza di marchi o di certificazioni).
- scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della Norma 64-8 e con le istruzioni dei relativi costruttori.
- non siano visibilmente danneggiati in modo tale da compromettere la sicurezza.

Le prove (art.61.3 della Norma 64-8) su un impianto elettrico consistono nell'effettuazione di misure o altre operazioni atte ad accertare l'efficienza dello stesso.

La sopra citata Norma CEI prescrive, per quanto applicabili, le seguenti prove preferibilmente nell'ordine indicato:

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari.
- resistenza di isolamento dell'impianto elettrico.

- protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica.
- resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti.
- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione.
- protezione addizionale.
- prove di polarità.
- prova dell'ordine delle fasi.
- prove di funzionamento.
- caduta di tensione.

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova (e ogni altra prova precedente) che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso.

Le verifiche devono essere effettuate da persona esperta, competente in lavori di verifica.

A verifica completata deve essere redatto il "Rapporto di verifica" che riporta il controllo di tutti i principali aspetti di buona tecnica previsti dalla Norma CEI 64-8.

○ COLLAUDO TECNICO

Sono a carico della ditta assuntrice tutte le spese inerenti al collaudo tecnico di tutti gli impianti. Per questi ultimi la ditta metterà a disposizione della Direzione dei Lavori sia il personale, che le apparecchiature e strumentazioni occorrenti.

Resta stabilito che gli impianti si intendono completi, funzionanti, eseguiti a regola d'arte e controllabili in ogni loro parte. Tutte le opere ritenute non conformi alle prescrizioni inoltrate, saranno smantellate e rifatte a cura e spese dell'Impresa aggiudicatrice.

La ditta esecutrice dell'impianto si impegna a offrire e garantire l'assistenza tecnica gratuita ai termini di legge, intesa come sostituzione di eventuali apparecchiature e/o parti di apparecchiature e/o parti di impianto difettose, nonché la relativa mano d'opera e spese di trasporto.

Il Committente e/o la Direzione dei Lavori ha la facoltà di richiedere, anche durante il corso del lavoro, l'allontanamento e la sostituzione, a spese dell'Assuntore, dei materiali e manufatti che risultino a suo giudizio non rispondenti alle prescrizioni contrattuali o che fossero danneggiati durante il trasporto e l'immagazzinamento. Resta comunque impregiudicato il diritto del Committente di formulare la relativa accettazione successivamente in sede di collaudo.

In sede di collaudo provvisorio il Committente provvederà alla constatazione che le opere, gli impianti e le forniture presentino i requisiti prescritti in contratto.

L'Assuntore è tenuto ad eseguire immediatamente a sue spese smontaggi, rifacimenti, riparazioni, sostituzioni e quegli altri lavori che a seguito delle operazioni di collaudo saranno risultati necessari. In sede di collaudo definitivo si accerterà se l'Assuntore abbia provveduto ad eseguire detti lavori.

Il Committente si riserva il diritto di utilizzare gli impianti, anche se l'esito del collaudo provvisorio è sfavorevole, rilasciando all'Assuntore, su richiesta dello stesso, un documento di presa di consegna.

Il collaudo definitivo sarà dichiarato favorevole se l'Assuntore avrà ottemperato alle prescrizioni contrattuali ed alle disposizioni impartitegli in sede di collaudo provvisorio e gli impianti produrranno le prestazioni funzionali e di rendimento indicate o richieste nel progetto.

In nessun caso le divergenze con il Committente daranno diritto all'assuntore di rifiutarsi ad ottemperare alle disposizioni impartite dal Committente né potranno impedire che il Committente usufruisca dell'oggetto del contratto.

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con la Direzione dei Lavori ed alla presenza dei rappresentanti dell'Appaltatore.

Durante l'esecuzione delle opere dovranno essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, in modo che esse risultino soddisfatte prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

○ **DOCUMENTAZIONE DA RILASCIARE ALL'ULTIMAZIONE DEI LAVORI**

Ai termini dei lavori l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare al Committente e/o alla Direzione dei Lavori la dichiarazione di conformità ai sensi della legislazione vigente, nello specifico secondo quanto previsto dal Decreto n. 37/08 e ad effettuare tutte le verifiche previste ai sensi della normativa vigente, inoltre l'impresa installatrice è tenuta a rilasciare tutte le certificazioni dei prodotti installati ed i manuali d'uso e manutenzione degli stessi.

L'impianto cablaggio strutturato dovrà essere provato e certificato ai sensi della Norma CEI 306.

Si ricorda inoltre che ogni qualvolta dovessero essere realizzate modifiche, trasformazioni e/o ampliamenti sugli impianti oppure interventi di manutenzione straordinaria, dovrà essere rilasciata la "Dichiarazione di Conformità" dei lavori eseguiti, accompagnata dall'aggiornamento del Progetto redatto da professionista abilitato

Gergei, dicembre 2017

Il progettista
Ing. Iunior Marco Frau