



**COMUNE DI GESTURI**

**Committente:**  
Comune di Gesturi  
PROVINCIA DI SUD SARDEGNA

**Oggetto:**

**COMPLETAMENTO DEL SANTUARIO DEDICATO AL  
BEATO NICOLA DA GESTURI -LOTTO 1**

**Elaborato:**  
Rimodulazione Progetto Esecutivo  
Elaborato A\_Relazione Generale

**Responsabile Unico del Procedimento**  
Geometra Augusto Martis

**Tecnico incaricato**  
Società di Ingegneria BLT & PARTNERS SRL  
Via La Vega n° 2/d - 09127 CAGLIARI

## **\_PREMESSA**

Per quanto riguarda l'impianto elettrico l'impresa concorrente potrà proporre soluzioni migliorative all'impianto previsto in progetto relativamente agli aspetti domotici, gestionali e di manutenzione e del risparmio energetico.

## **\_IMPIANTO ELETTRICO E AFFINI**

L'impianto elettrico dell'edificio è alimentato in bassa tensione dall'ENEL, con punto di consegna dalla cabina MT/BT preesistente, pertanto è del tipo TT per la parte sino ai quadri generali della Chiesa e del Convento, ed è costituito dalle seguenti parti:

- 1) Punti di consegna ( Chiesa e Convento)
- 2) Quadri elettrici
- 3) Impianto F.M. e servizi
- 4) Impianto luce
- 5) Impianto di terra
- 6) Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche
- 7) Impianto telefonico e di trasmissione dei dati
- 8) Impianto televisivo
- 9) Impianto antintrusione
- 10) Impianto rilevazione fumi
- 11) Sistema di distribuzione

Nei punti di consegna sarà installato un interruttore generale magnetotermico conforme alla prescrizione 0e dell'Allegato "A" al D.M. 8 marzo 1985 ed al punto 2.1.04 della norma CEI 64.10, che protegge l'impianto elettrico interno.

Alimenta la Chiesa un unico Quadro Generale al quale sono collegati tutti gli impianti di servizio alla Chiesa, alla Cappella ed alla zona Sacrestia e servizi.

Alimenta il Convento un Quadro elettrico Generale posizionato nell'atrio, dal quale derivano i quadri di distribuzione delle utenze tecnologiche e dei servizi (cucina, lavanderia, etc.).

Ogni ala e ogni piano sono alimentati dal quadro di distribuzione relativo tramite un proprio interruttore automatico magnetotermico con intervento differenziale al fine di ridurre eventuali disservizi e limitando in tal modo il black-out alla sola sede di dispersione e/o quadro elettrico.

Anche le singole camere ubicate al primo piano sono alimentate tramite un proprio quadro.

### **Quadro Normativo**

Il progetto è stato eseguito facendo riferimento alle norme CEI, alle norme UNI, alle Leggi, ai Decreti ed alle Circolari, elencate di seguito ed in modo che tutti gli impianti ed i componenti che li costituiscono siano realizzati a regola d'arte.

- Legge n° 186/68: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- Legge n° 791/77: "Attuazione delle direttive del Consiglio della Comunità Europea (n.72/23/CEE) relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico";
- D.M. 16/02/1982 : "Determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi";
- D.L.vo 25 Novembre 1996, n°626 : "Attuazione della direttiva 93/68/CE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione".
- D.M. 22 gennaio 2008 n.37: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- CEI 0-2, Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 11-17, fascicolo 3407R "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo";
- CEI 17-13/1, fascicolo 5862 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)";
- CEI-UNEL 35026, fascicolo 5777 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
- Portate di corrente in regime permanente per posa interrata";
- CEI 23-51, fascicolo 7204 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare";

- CEI 64-8/1, fascicolo 8608 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali”;
- CEI 64-8/2, fascicolo 8609 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni”;
- CEI 64-8/3, fascicolo 8610 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali”;
- CEI 64-8/4, fascicolo 8611 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza”;
- CEI 64-8/5, fascicolo 8612 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici”;
- CEI 64-8/6, fascicolo 8613 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche”;
- CEI 64-8/7, fascicolo 8614 “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 64-8;V1, fascicolo 9490 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.”;
- CEI 64-8;V2, fascicolo 9826 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.”;
- CEI 81-3, fascicolo 5180 “Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d’Italia, in ordine alfabetico”;
- CEI 81-10/1, fascicolo 8226 “Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali”;
- CEI 81-10/2, fascicolo 8227 “Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio”;
- CEI 81-10/3, fascicolo 8228 “Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone”;
- CEI 81-10/4, fascicolo 8229 “Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed

elettronici nelle strutture”;

- CEI 81-10;V1, fascicolo 9491 “Protezione contro i fulmini.”;
- CEI 306-2, fascicolo 6779 “Guida per il cablaggio per telecomunicazioni e distribuzione multimediale”;
- Tabella CEI-UNEL 35024/1 - 35024/2 – 35026;
- Tabella CEI-UNEL 35023/70;
- CEI 0-12;
- UNI EN 1838 “Illuminazione di emergenza”;
- Deliberazione Legislativa 113/2003 “Norme in materia di riduzione dell’inquinamento luminoso e di risparmio energetico – 24 Settembre 2003”
- Norma 10819 “Luce e illuminazione Impianti di illuminazione esterni: requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”;

Inoltre dovranno essere seguite anche raccomandazioni, prescrizioni e disposizioni degli enti distributori di energia elettrica e telecomunicazioni.

### **Generalità**

La presente relazione tecnica e specialistica, riguarda la progettazione dell'impianto elettrico e speciali a servizio del nuovo Santuario dedicato al Beato Nicola da Gesturi sito nel comune di Gesturi, provincia di Medio Campidano.

Il fabbricato oggetto dell’intervento è composto da due corpi di fabbrica separati: la Chiesa ed il Convento. Il santuario e il convento sono separati da una corte interna e da un atrio nel quale si trovano il vano scale e la piattaforma elevatrice.

### **Impianti elettrici**

La progettazione dell’impianto elettrico è estesa ai seguenti aspetti:

- realizzazione della struttura generale di impianto con costruzione di quadri e sottoquadri;
- realizzazione di cavedi e cavidotti;
- realizzazione di linee elettriche principali e di derivazione;
- realizzazione di impianto di messa a terra e collegamenti equipotenziali;
- realizzazione impianto di illuminazione sulla base dei dati elettrici degli apparecchi illuminanti già selezionati;

- realizzazione impianto forza motrice e di alimentazione degli impianti tecnologici e di servizio.

#### Impianti speciali

La progettazione degli impianti speciali è estesa ai seguenti aspetti:

- realizzazione impianto telefonico e linea dati;
- realizzazione impianti telefonico, citofonico e televisivo
- realizzazione impianto di rivelazione fumi (si veda apposita relazione);

### **CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO ELETTRICO**

La struttura generale dell'impianto si evince dalla lettura contemporanea degli elaborati planimetrici. L'impianto è suddiviso per i due edifici uno per la Chiesa e la Cappella e uno per il Convento.

I due edifici sono alimentati ognuno da un proprio quadro elettrico generale QGen, ubicato in posizione facilmente accessibile, segnalata e protetta (atrio ingresso per il Convento e Sacrestia per la Chiesa) .

Il dimensionamento della linea alimentazione utenza è stato effettuato nell'ipotesi di un gruppo di misura (fornitura) ubicato all'esterno della struttura, in prossimità dell'ingresso, come indicato nelle planimetrie di progetto, e potenza massima prelevabile 96 kW trifase per ciascun impianto.

Nella Chiesa tutte le utenze si diramano direttamente dal Quadro elettrico Generale, tale scelta si è resa necessaria per ridurre gli ingombri dei quadri negli ambienti e per garantire agli utilizzatori la massima semplicità nella gestione dell'impianto in caso di necessità. Inoltre per questione di sicurezza si è ricorso a questa scelta.

Nel Convento l'impianto è impostato su una linea principale che dal QGen, a valle del gruppo di misura, alimenta i restanti quadri, ubicati in zone diverse dell'edificio, e diverse linee terminali.

Al quadro generale sono collegati i seguenti quadri della struttura:

- quadro denominato QPT (Piano terra) ed il sottoquadro SQK (Cucina);
- quadro denominato QPP (piano primo) e sottoquadri SQR (camere) e SQL (lavanderia);

Nei quadri si trovano alimentate tutte le dorsali ai sottoquadri e costituiscono il punto di distribuzione secondaria, quelle cioè che dai quadri di zona vanno ad alimentare le varie utenze elettriche delle linee terminali a servizio delle zone interessate.

L'illuminazione esterna dell'edificio sarà allacciata alla rete elettrica pubblica, allaccio che non riguarda il presente progetto.

Il progetto interessa la realizzazione di due impianti elettrici utilizzatori alimentati attraverso due gruppi di misura di proprietà dell'ente distributore, appartenenti alla categoria dei sistemi TT, 3F+N avente  $U_n=400/230$  V con potenza di 96 kW cadauno.

La distribuzione dell'energia elettrica all'interno del fabbricato avverrà mediante più circuiti funzionalmente separati in modo da garantire la massima sicurezza di funzionamento, la selettività e la flessibilità funzionale dell'impianto in accordo con le esigenze esposte dal committente.

Il dimensionamento della dorsale principale viene effettuato con riferimento ad una potenza massima complessiva di 96 kW con caduta di tensione nel ramo non superiore al due per cento.

La stessa sarà realizzata con cavo tipo NO7V-K 3x95 + 1x50 mm posato entro cavidotto sottotraccia non inferiore a  $\varnothing$  80 mm. Le linee elettriche, avranno in generale condutture incassate a parete, a pavimento o posate entro controsoffitto dove possibile.

I quadri QGen, posti a valle delle forniture ENEL, prevedono un interruttore generale e vari interruttori divisionali a protezione delle linee in uscita che alimentano le varie linee; i quadri generali QGen saranno alloggiati all'interno di un armadio metallico, con portello di chiusura dotato di serratura a chiave, localizzato nell'atrio.

La carpenteria dei quadri di distribuzione sarà costituita da involucri in materiale plastico robusto avente grado di protezione  $IP \geq 43$  e metallico di pari grado di protezione; al fine di limitare i valori di temperatura al di sotto di quanto previsto dalle norme CEI 23-51 e per meglio distribuire, sezionare e ripartire i carichi nel rispetto delle portate delle singole linee è previsto un congruo spazio per moduli DIN.

La distribuzione delle linee elettriche e servizi sarà realizzata con canalizzazione in tubazioni protettive rigide in PVC del tipo RK15 e certificate IMQ per le esecuzioni a vista e controsoffitto e tubi FK15 se incassati a muro o controsoffitto e distinti per tipologia di utilizzazione (energia, telefonia, dati, stanze, ausiliari, ecc), scatole portafrutti in PVC ed apparecchiature modulari serie civile.

Il tracciato della distribuzione avverrà secondo quanto indicato negli elaborati grafici di dettaglio. Tutte le opere sono da realizzarsi in base alla normativa vigente ed in particolare in base alle norme dettate dal C.E.I. che sono assunte come efficaci e note alla Ditta installatrice anche quando non

esplicitamente riportate nella presente relazione e più in generale in tutti gli elaborati progettuali. L'esecuzione dell'impianto dovrà essere effettuata da Ditta in possesso dei requisiti tecnico-professionali come previsto dalla legge n. 46/90 e del relativo regolamento di attuazione emanato con D.P.R. n. 447/91 e dal recente D.M. 37/08.

I materiali, quando sia previsto, dovranno avere marchio CE, IMQ o altro equivalente internazionale; nel caso non sia previsto il suddetto marchio, i materiali dovranno essere dotati di certificati di qualità con relative caratteristiche tecniche fornito dalle Ditte costruttrici.

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata la dichiarazione di conformità e i relativi allegati, come previsto dalle citate leggi.

La distribuzione dell'energia nella struttura in generale, avverrà per mezzo di prese tipo civile di tipo standard italiano ad alveoli paralleli di tipo bipasso 10/16 A e Schuko (1 x 2P+T - 230V-10/16A). Sono previste prese tipo CEE17 3P+T 400V/16A e 2P+T 230V/16A, interbloccate sia monofase da 220V che trifase da 380V, nella cucina e nei depositi del piano terra e nella lavanderia al primo piano (i locali che afferiscono al sottoquadro SPK e SQL).

L'illuminazione generale della struttura è assicurata da diversi corpi illuminanti dotati di lampade fluorescenti, a LED, comandati e protetti da interruttori magnetotermici differenziali con  $I_n \leq 10$  A.

L'impianto elettrico dei locali destinati a servizi igienici, non presentando problematiche particolari, avrà caratteristiche analoghe a quelle normalmente usate per la realizzazione di impianti di tipo civile.

La protezione addizionale contro i contatti indiretti sarà assicurata da interruttori differenziali  $I_{dn} \leq 0,03$ A posti a monte delle linee terminali e coordinati con l'impianto di messa a terra. Al fine di garantire la selettività e coordinamento delle protezioni dell'impianto si utilizzerà un interruttore differenziale per la protezione generale avente  $I_{dn} \leq 1$ A per il quadro generale,  $I_{dn} \leq 0,3$  A per i quadri dei vari piani e dei locali tecnici.

## **CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI ELETTRICI**

### **Quadri**

#### **Caratteristiche Generali**

Tutti i quadri elettrici (Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione) devono essere realizzati conformemente a quanto richiesto dalle norme CEI 17-13/1, CEI 17-13/3,



CEI 23-25.

Il rispetto delle norme sopraindicate consente di soddisfare i requisiti di costruzione, sicurezza e manutenibilità dei quadri elettrici.

Saranno costituiti da idonea struttura in resine sintetiche per installazione di tipo incassato o a parete, o struttura di tipo metallico per installazione a pavimento, incassato o a parete e dovranno essere completi di tutti gli accessori per il montaggio e l'esecuzione a regola d'arte.

Fra gli accessori di montaggio si evidenziano i seguenti:

- pannello per il montaggio ed il cablaggio dei componenti interni al fronte del quadro;
- canaline per il cablaggio dei conduttori realizzate in materiale plastico rigido, autoestinguento ed antiurto;
- morsettiera per il collegamento dei conduttori in ingresso od uscita al quadro costituita da morsetti in materiale plastico termoindurente privo di materie tossiche ed autoestinguento, resistente a temperature fino a 120 gradi e resistente a correnti superficiali KC 600;
- capicorda preisolati o rivestiti per i conduttori di ingresso od uscita;
- cavi (tipo N07V-K) o sistema di distribuzione di barre in rame di adeguata sezione per il cablaggio interno del cavo;
- barra di terra di rame di adeguata sezione, completa di sezionatori e bulloni per il collegamento con l'anello generale di terra;
- utilizzo di sistemi per lo smaltimento del calore o dell'umidità all'interno del quadro, nel caso in cui le dissipazioni termiche dei componenti provochino un eccessivo surriscaldamento;
- per i quadri con grado di protezione IP43 dovranno essere predisposte delle entrate pressa cavo o pressatubo in modo da non alterare il grado di protezione dell'insieme;
- targhette indelebili per l'indicazione dei vari circuiti in partenza dal quadro;
- segnaletica antinfortunistica sia esterna che interna.

Ciascun quadro deve essere fornito di una targa che ne riporti in maniera indelebile i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore;
- tipo od altro mezzo di identificazione del quadro da parte del costruttore;
- corrente nominale del quadro;
- natura della corrente e frequenza;

- tensione nominale di funzionamento;
- grado di protezione.

Per tutti i quadri installati deve essere fornita certificazione attestante il superamento delle prove di tipo ed individuali condotte dal costruttore come prescritto dalle norme CEI 17-13/1.

Altre specifiche:

- I quadri di comando devono essere muniti di profilati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche. Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio. Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura, preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature, e deve essere prevista la possibilità di individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature. I quadri della serie devono essere costruiti in modo da dare la possibilità di essere installati a parete o ad incasso, con sportello trasparente, con serratura chiave. Il grado di protezione minimo deve essere IP 30 e comunque adeguato all'ambiente.
- I quadri di comando di grandi dimensioni e gli armadi di distribuzione devono appartenere ad una serie di elementi componibili di larghezza e di profondità adeguate.
- Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura, preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e deve essere prevista la possibilità di individuare le funzioni svolte dalle apparecchiature.

Sugli armadi deve essere possibile montare porte trasparenti o cieche con serratura a chiave. La struttura e le porte devono essere realizzate in modo da permettere il montaggio delle porte stesse con l'apertura destra o sinistra. Il grado di protezione minimo è di IP 30.

Le dimensioni dei quadri sono state adeguate al fine di poter contenere tutte le eventuali apparecchiature accessorie (apparecchiature di misura, lampade di segnalazione stato linee, orologi programmatori, etc.), apparecchiature di comando luci singole e tenendo conto di uno spazio pari al 10% per eventuali ampliamenti futuri.

### **Composizione e consistenza**

Si vedano gli schemi di dettaglio allegati.

## **\_CONDUTTURE**

## Canalizzazioni

Le condutture delle linee principali saranno formate da tubi in PVC rigido di varie sezioni:

- Ø80 per il tratto contatore ENEL – quadro generale;
- Ø63 per il tratto QGen – QPT;
- Ø63 per il tratto QGen – QPP;
- Ø63 per il tratto QGen – Linea Climatizzazione;
- Ø40 per il tratto QGen – sottoquadri SQC, SQS e SQK;
- Ø32 per il tratto QGen – altre linee;
- Ø32 per il tratto quadro piani – principali stanze;
- Ø32 per il tratto quadro lavatoio – prese;
- Ø25 per prese serie civile 10/16A-230V, motore ascensore, climatizzazione (stanze, atrio, aree comuni), etc.,

Qualora realizzate, le canalizzazioni incassate sottotraccia dovranno rispettare tra l'altro le seguenti indicazioni:

- particolare cura dovrà essere posta nella formazione delle curve per cambio di direzione o per le eventuali risalite nei tratti a pavimento;
- sono assolutamente vietate le giunzioni delle tubazioni se non tramite appositi manicotti previsti dalle ditte costruttrici e conformi alle norme vigenti;
- il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi.

In ogni caso il diametro dei tubi non sarà mai inferiore:

- ad un 1 Ø 16 mm per le condutture alimentanti impianti ausiliari
- ad un 1 Ø 20 mm per le condutture alimentanti singoli punti luce
- ad un 1 Ø 25 mm per la connessione di scatole porta apparecchi di tipo modulare
- ad un 1 Ø 32 mm per condutture posate sotto pavimento o dorsali.

Dovranno essere predisposte in modo da mantenere ad impianto completamente ultimato una riserva di spazio utile non inferiore al 10% del diametro complessivo dei conduttori posti in opera, tale spazio potrà essere ottenuto anche predisponendo ulteriore conduttura da lasciare vuota per ampliamenti o modifiche future.

## **Dettagli canalizzazioni**

Si vedano gli schemi di dettaglio allegati.

Le scatole di derivazione dovranno essere tutte dotate di coperchio con viti ed avere dimensione non inferiore a 10x10 cm ed essere di tipo autoestinguente.

Negli schemi allegati sono indicate le scatole di derivazione da ritenersi in numero non strettamente indispensabile; l'installatore potrà, nel caso lo ritenesse necessario, a suo giudizio, in seguito a problemi strutturali (difficoltà di percorso a causa della eventuale presenza di opere in calcestruzzo, numero di curvature eccessive, elevato numero di condutture confluenti nella scatola o per qualsiasi altro motivo riscontrabile al momento del tracciamento per l'esecuzione delle canalizzazioni), eliminare od inserire ulteriori scatole di derivazione senza però diminuire il numero o la sezione delle condutture interrotte; altresì potrà ubicare nella posizione più conveniente le scatole di derivazione segnate nello schema.

## **Conduttori**

Per la posa entro tubi in PVC, sotto traccia e similari, verranno normalmente impiegati cavi unipolari del tipo NO7V-K in corda di rame flessibile, isolati in PVC, senza guaina, aventi tensione nominale di isolamento pari a 450/750 V — marchio CE/IMQ — rispondenti alle norme CEI 20-20 III, CEI 20-22 II (non propagante l'incendio) e CEI 20-35 (non propagante la fiamma).

Per pose particolari o a vista saranno impiegati cavi con guaina esterna in PVC o GOMMA isolati sempre in PVC o GOMMA, (tensione  $U_0/U \leq 0,6/1$  kV) tipo N1VV-K , FG7(0)R o FG7R e FROR 450/750 V, secondo le condizioni di impiego previste o prevedibili, per esempio la posa diretta nel controsoffitto, anche se non specificatamente indicati negli elaborati e rispondenti alle seguenti norme:

- CEI 20-19 e varianti (cavi isolati in GOMMA);
- CEI 20-20 e varianti (cavi isolati in PVC);
- CEI 20-22 e varianti (cavi non propaganti l'incendio);
- CEI 20-35 e varianti (cavi non propaganti la fiamma),
- CEI 20-36 (resistenza al fuoco),

Qualora per necessità di realizzazione dell'impianto si rendesse necessario l'utilizzo di notevoli quantità di conduttori questi dovranno essere inoltre rispondenti alle ulteriori norme:

- CEI 20-37 e varianti (emissione di gas);
- CEI 20-38 e varianti (cavi non propaganti l'incendio, bassa emissione di fumi, gas etc.)

Sarà opportuno marcare in modo chiaro e permanente i vari conduttori evidenziando la fase ed il circuito di appartenenza.

Il conduttore di neutro sarà di colore blu chiaro, mentre quello di protezione di colore giallo/verde.

### **Dettagli conduttori**

Si vedano gli schemi di dettaglio allegati.

Le linee derivate dalle dorsali principali dovranno avere in ogni caso sezione non inferiore a 2,5 mm per l'alimentazione di prese a spina o apparecchi dotati di resistenza interna per produzione di calore e non inferiore ad 1,5 mm per l'alimentazione dei corpi illuminanti.

### **Portate**

Per il calcolo delle portate si è fatto riferimento alle tabelle CEI-UNEL 35024-1 e 35024-2

### **Cadute di tensione**

Per il calcolo delle cadute di tensione si è fatto riferimento alle tabelle CEI-UNEL 35023-70.

### **Conessioni**

Dovranno essere realizzate entro le apposite scatole di derivazione a mezzo di morsetti isolanti con serraggio dei conduttori a vite delle dimensioni adeguate al numero di conduttori; è da escludere tassativamente l'impiego di nastri isolanti di qualsiasi genere.

## **\_IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

L'impianto di illuminazione sarà costituito da corpi illuminanti così suddivisi :

Chiesa e Cappella :

n°68 corpi tipo PIXEL PRO, incasso a LED 3000K 37W cadauno;

n°34 corpi tipo PALCO L.V., con asta orizzontale a LED 3000K 7W cadauno;

n° 3 corpi tipo FRONT LIGHT corpo grande a LED 3000K 43W cadauno;

n° 5 corpi tipo IPRO mini a LED 3000K 4,7W cadauno;

n° 3 corpi tipo IPRO a LED 3000K 27W cadauno;

n° 23 corpi a fluorescenza 2x58 ad accensione elettronica;

Convento:

n° 37 corpi a fluorescenza tipo ARCO a soffitto 2x54 W ad accensione elettronica;

n° 36 corpi a fluorescenza tipo ARCO a parete da interno ad accensione elettronica  
2x54W;

n°8 corpi a LED da 8W.

N°1 corpo a LED da esterno 10W.

Esterni:

n°4 corpi tipo WOW a LED 3000K 41,8W cadauno

n°29 corpi tipo IPRO a LED 3000K 27W cadauno;

Si rimanda alle tavole grafiche ed al computo metrico .

## **\_PROTEZIONI**

### **Protezione dai contatti diretti**

La protezione dai contatti diretti è assicurata da:

- Isolamento delle parti attive (CEI 64-8/412.1)
- Protezione mediante involucri o barriere aventi grado di protezione  $IP \geq 2X$  oppure  $IP \geq XXB$  (CEI 64-8/412.2).

La protezione aggiuntiva è assicurata da interruttore differenziale ad alta sensibilità ( $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$ ).

### **Protezione dai contatti indiretti**

La protezione dai contatti indiretti è assicurata (sistema TT - CEI 64-8 / 413.1.4):

- Dal collegamento di tutte le masse allo stesso impianto di terra;
- Dall'interruzione automatica dell'alimentazione ottenuta a mezzo di interruttori differenziali ad alta sensibilità ( $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$ ), coordinati con l'impianto dispersore di terra secondo la relazione:  $R_t \leq 50 / I_{dn}$ ;

dove:

- $R_t$  = resistenza dell'impianto di terra;
- $I_{dn}$  = corrente nominale d'intervento dell'interruttore differenziale.

- In base al più elevato valore di corrente differenziale di intervento presente, considerando che il sistema di distribuzione è di tipo TT , si stabilisce il massimo valore di resistenza che l'impianto di terra dovrà assumere, nel rispetto della condizione:

$$R_i \leq 50 / I_{dn} = 50 / 1 = 50 \, \Omega \text{ (CEI 64-8/4, art. 413.1.4.2)}$$

Tale valore costituisce pertanto condizione di progetto per l'impianto di terra.

### **Protezione dei conduttori**

#### **Dal sovraccarico:**

Questa tipologia di protezione è assicurata dall'osservanza delle relazioni:

- $I_b \leq I_n \leq I_z$
- $I_f \leq 1,45 \leq I_z$

dove:

- $I_b$  = corrente d'impiego della linea;
- $I_n$  = corrente nominale d'intervento della protezione;
- $I_f$  = corrente convenzionale d'intervento della protezione.

#### **Dal cortocircuito**

Questa tipologia di protezione è assicurata dall'osservanza della relazione:

- $(I t) \leq K S$

dove:

- $I t$  = energia passante della protezione;
- $K S$  energia massima ammissibile del cavo.

Il potere di interruzione deve essere non inferiore a quello dichiarato dall'ente fornitore al punto di consegna.

Portate e condizioni di posa come da Norma CEI 64-8 e tabelle CEI - UNEL35024/1 - 35024/2 - 35026.

## **AMBIENTI CON CARATTERISTICHE PARTICOLARI IN FUNZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO**

### **Locali per servizi igienici**

I locali da bagno contenenti vasche o piatti doccia sono divisi nelle seguenti zone:

- Zona 0: è il volume interno alla vasca da bagno o al piatto della doccia.

- Zona 1: è quella delimitata dalla superficie verticale circoscritta alla vasca da bagno o al piatto della doccia ed avente un'altezza di 2,25 m, misurata a partire dal pavimento; quando il fondo della vasca da bagno o il piatto della doccia si trovano a più di 0,15 m sopra il pavimento, l'altezza di 2,25 m viene misurata a partire da questo fondo.
- Zona 2: è il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto della doccia, largo 0,6 m ed alto 2,25 m dal pavimento.
- Zona 3: è il volume al di fuori della zona 2 avente una larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia) ed un'altezza di 2,25 m dal pavimento.

In base alla divisione in zone si devono adottare le seguenti precauzioni nell'installazione degli apparecchi utilizzatori elettrici:

a) Nella zona 0, possono essere installati solo apparecchi utilizzatori che contemporaneamente:

- siano adatti all'uso in quella zona secondo le relative norme e siano montati in accordo con le istruzioni del costruttore;
- siano fissati e connessi in modo permanente;
- siano protetti mediante circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in corrente alternata ed a 30 V in corrente continua.

b) Nella zona 1 si possono installare solo scaldacqua elettrici; sono anche ammessi apparecchi di illuminazione purché protetti da SELV con tensione non superiore a 25 V c.a. od a 60 V c.c

c) Nella zona 2 si possono installare solo:

- scaldacqua elettrici;
- apparecchi di illuminazione di Classe I e II, apparecchi di riscaldamento di Classe I e II ed unità di classe I e II per vasche da bagno per idromassaggi che soddisfino le relative Norme, previste per generare, ad esempio, aria compressa per vasche da bagno per idromassaggi.

Nelle zone 1 e 2 è vietata l'installazione di interruttori, prese a spina, scatole di derivazione, ad eccezione dei casi in cui:

- a) trattasi di interruttori di circuiti SELV con tensione 12 V in corrente alternata e a 30 V in corrente continua;
- b) le prese a spina siano di bassa potenza ed alimentate da un proprio trasformatore di isolamento (prese a spina per rasoi elettrici).

Possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad un'altezza



superiore a 2,25 m dal pavimento purché tali pulsanti soddisfino le prescrizioni della Norma CEI 23-9.

Per gli apparecchi utilizzatori installati nella zona 2 è consentito che vi sia un interruttore di comando incorporato nell'apparecchio.

Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi presenti in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista, necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori, devono essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante.

Nella zona 3 le prese a spina, gli interruttori e gli altri apparecchi di comando sono ammessi solo se viene soddisfatta una delle seguenti condizioni:

- alimentazione singola tramite trasformatore di sicurezza;
- sistema SELV;
- protezione mediante interruttore differenziale con corrente di intervento minore o uguale a 30 mA.

I componenti dell'impianto elettrico devono avere almeno i seguenti gradi di protezione:

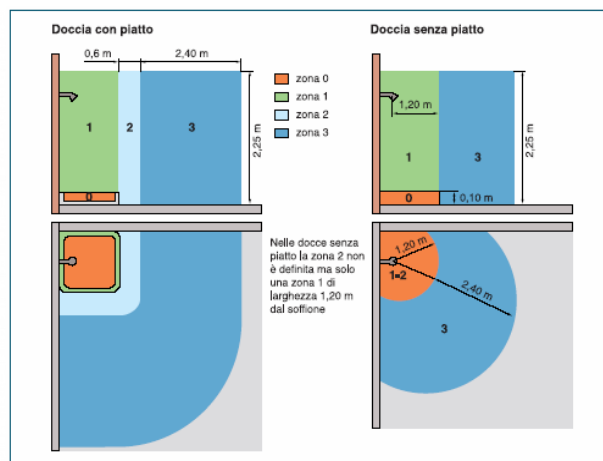
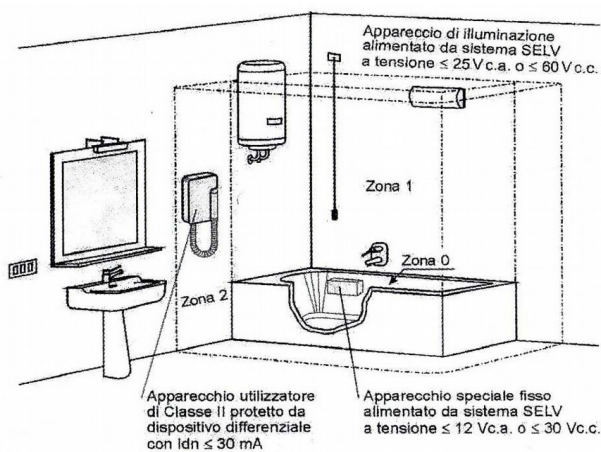
- nelle zone 1 e 2 IPX4
- nelle zone 3 IPX1

Per le prese a spina per le quali le Norme non considerano la classificazione IPX1, si ammette di regola l'impiego del tipo ordinario per installazione incassata verticale.

Nessuna presa a spina dovrà essere installata a meno di 0,60 m dal vano della porta aperta di una cabina prefabbricata per doccia.

Per la sicurezza delle persone, le prese a spina installate nella ZONA 3 non possono alimentare apparecchi utilizzatori che in qualche modo possono venire utilizzati nelle ZONE 2, 1, 0.

Se nelle zone 1, 2 e 3 sono installati elementi riscaldanti annegati nel pavimento, la guaina metallica, l'involucro metallico o la griglia metallica a maglie sottili richiesti devono essere connessi al conduttore di protezione del circuito di alimentazione, a meno che il sistema di riscaldamento elettrico a pavimento non sia protetto mediante SELV.



Le regole relative alle varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno, servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso; sono pertanto da considerarsi integrative rispetto alle regole ed alle prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, etc.).

L'art. 701.413.1.6 della Norma CEI 64-8 richiede espressamente la messa in opera di un collegamento equipotenziale supplementare che colleghi tutte le masse estranee delle zone 1, 2 e 3 con il conduttore di protezione.

In particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni; devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo.

Il collegamento non va eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in grès.

Il collegamento equipotenziale supplementare deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione.

È vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

I conduttori di rame devono avere le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4,0 mm per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità è obbligatoria e può essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che può servire anche per diversi bagni attigui.

Esistendo servizi igienici accessibili a persone con ridotta o impedita capacità motoria, dovrà essere

presente un campanello di emergenza collegato con un dispositivo di segnalazione acustico e visivo posto in zona sempre presidiata. I dispositivi di accensione delle luci all'interno del servizio riservato ai disabili dovranno essere posti ad una altezza di 110 cm.

### **Altri locali**

Come già determinato in precedenza non sussistono altre tipologie particolari di locali e di conseguenza d'impianto.

## **\_IMPIANTO DI TERRA**

### **Generalità**

L'impianto di terra è finalizzato al collegamento alla stessa terra di tutte le parti metalliche conduttrici e accessibili dell'impianto elettrico (collegamento o messa a terra di protezione).

La messa a terra di protezione, coordinata con un adeguato dispositivo di protezione, ad esempio il relè differenziale, realizza il metodo di "Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione" che è il metodo correntemente utilizzato contro i contatti indiretti.

Scopo dell'impianto di terra, negli impianti utilizzatori alimentati da sistemi di I categoria, è di convogliare verso terra la corrente di guasto, provocando l'intervento del dispositivo di protezione che provvede all'automatizzata interruzione della corrente di guasto, evitando il permanere di tensioni pericolose sulle masse.

Gli elementi che costituiscono l'impianto di terra sono i seguenti:

- DA = dispersore intenzionale;
- DN= dispersore di fatto;
- CT = conduttore di terra;
- ME= massa estranea;
- M = massa;
- PE = conduttore di protezione;
- EQP = conduttore equipotenziale principale;
- EQS = conduttore equipotenziale supplementare;
- MT = collettore (nodo) principale di terra.

Il tutto come schematizzato nella figura seguente:

## Dispensori

Saranno costituiti da quattro picchetti in profilato di acciaio zincato avente spessore  $2 \geq 5$  mm, sezione trasversale non inferiore a 50 mm e lunghezza non inferiore a 1,5 m.

Tali dispersori verranno infissi nel terreno, in modo da avere l'estremità superiore ad una profondità non inferiore a 0.5 m sotto il piano di calpestio e posti, non obbligatoriamente, entro pozzetti ispezionabili di dimensioni adeguate alla effettuazione di verifiche e manutenzioni periodiche.

Tutto intorno alla struttura inoltre verrà posata direttamente sottoterra una treccia di rame nudo della sezione di 35 mm che verrà collegata ai dispersori di terra.

La resistenza di terra risulta pertanto coordinata alle caratteristiche delle apparecchiature automatiche installate ( $R_t \leq 50/I_{dn}$ ).

## Calcoli

Considerando che verranno installati 4 dispersori a picchetto in acciaio zincato, lunghezza 1,5 m. La resistenza di terra di un dispersore a picchetto è data da:

$$R_t = \rho/L \quad 200 \Omega$$

$$L = \text{lunghezza del picchetto} = 1,5 \text{ m};$$

$$\rho = \text{resistività del terreno} = 300 \Omega\text{m (ipotizzata)}$$

Essendo i picchetti sufficientemente distanziati tra loro (ovvero circa 5 volte la loro lunghezza), la resistenza complessiva per i soli picchetti si ricava facendone il parallelo, cioè:

$$R_{t.TOT} = R_t/4 = 50 \Omega$$

In aggiunta ai dispersori verticali, è prevista una corda di rame nuda interrata a profondità minima 50 cm, sezione 35 mm, lungo il perimetro dell'edificio ed interconnessa ai picchetti.

La resistenza di terra di un dispersore a corda orizzontale è data da:

$$R_t = 2\rho/L = 6,32 \Omega$$

$$L = \text{lunghezza del dispersore} = 95 \text{ m};$$

$$\rho = \text{resistività del terreno} = 300 \Omega\text{m (ipotizzata)}$$

La resistenza di terra totale sarà pertanto sicuramente inferiore al valore di 50  $\Omega$  calcolato, anche in virtù dei collegamenti equipotenziali principali.

$$R_{t_c} \leq 50 / I_{dn} = 50 / 1 = 50 \Omega \quad R_t \leq 50 \Omega \quad (\text{CEI 64-8/4, art.413.1.4.2}).$$

### **Conduttore di Terra**

Costituito da cavo con conduttore in rame tipo N07V-K colore giallo/verde avente sezione  $\geq 50$  mm dotato di capicorda per serraggio mediante apposito bullone che collegherà il dispersore al nodo principale di terra.

Il collegamento è realizzato con bullone e dado ben serrati, al fine di consentire l'apertura del circuito di terra, solo con apposito attrezzo da parte di personale qualificato, per l'effettuazione delle verifiche e/o manutenzioni periodiche.

Questo conduttore è collegato direttamente al collettore principale di terra e non deve avere alcuna connessione elettrica con il conduttore di protezione se non nel collettore stesso.

### **Collettore principale di terra**

Saranno costituiti da elemento commerciale in piatto di rame appositamente predisposto, al quale si collegheranno il conduttore di terra, i conduttori di protezione dei vari quadri e i conduttori equipotenziali principali relativi alle masse estranee. Saranno ubicati in posizione accessibile entro apposite scatole o vani con coperchio serrato con viti e coperchio trasparente.

### **Conduttore equipotenziali principali**

Dovranno collegare al collettore principale di terra tutte le masse estranee più importanti (ingresso tubazioni acquedotto, gas etc. a valle dei corrispettivi contatori di misura) mediante cavo con conduttore in rame tipo N07V-K colore giallo/verde dotato di capicorda per serraggio mediante apposito bullone sul capo da connettere al collettore principale e mediante fascette stringitubo, in lega di rame (tipo zama o similari), tali da garantire la minima resistenza di contatto ad evitare fenomeni corrosivi.

Questo conduttore verrà collegato direttamente al collettore principale di terra e non deve avere nessuna connessione elettrica con il conduttore di protezione se non nel collettore stesso.

### **Conduttori di protezione (PE)**

Avranno le stesse caratteristiche e sezione dei conduttori per energia e saranno posati entro la stessa rete di canalizzazione e comunque dovranno rispettare le dimensioni prescritte nella tabella 54F (C.E.I. 64-8 IV ed.) di seguito riportata.

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S(mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione
S ≤ 6	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

Tale conduttore dovrà essere collegato a tutte le prese a spina dell'impianto e dovrà essere portato ad ogni centro luce a soffitto e a parete. Qualora venissero impiegati dei corpi illuminanti realizzati in doppio isolamento il conduttore di protezione non deve essere collegato.

### **Conduttori equipotenziali secondari**

I collegamenti equipotenziali supplementari sono realizzati con un conduttore di rame isolato di colore giallo-verde di sezione pari a 4 mm se non protetto meccanicamente, di sezione pari a 2,5 mm se protetto meccanicamente. Sono da realizzare nei locali a maggior rischio elettrico (bagni, servizi, lavanderie, cucina, etc.) collegando fra loro le masse estranee, le tubazioni, etc. e queste al conduttore di protezione.

## **PROTEZIONE CONTRO I FULMINI - VALUTAZIONE DEL RISCHIO E SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

### **Densità annua di fulmini a terra**

Come rilevabile dalla Norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nel comune di GESTURI in cui è ubicata la struttura vale:

$$N_t = 2,5 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

### **Dati relativi alla struttura**

La destinazione d'uso prevalente della struttura è di tipo culturale-ricettiva.

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a :

- perdita di vite umane

- perdita economica
- In accordo con la Norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:
- rischio R1;

### **Dati relativi alle linee elettriche esterne**

La struttura sarà servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: Linea di energia di rete

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice Caratteristiche delle linee elettriche.

### **Definizione e caratteristiche delle zone**

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone: **Z1: Struttura**

### **Calcolo delle aree di raccolta della struttura e delle linee elettriche esterne**

L'area di raccolta  $A_d$  dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.2.

L'area di raccolta  $A_m$  dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.3.

Le aree di raccolta  $A_l$  e  $A_i$  di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.4.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice Valori delle probabilità P per la struttura non protetta.

### **Valutazione dei rischi R1: perdita di vite umane**

#### **Calcolo del rischio R1**

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati:

- Z1: Struttura
- RB: 7,06E-08
- RU(Distribuzione interna): 1,24E-10
- RV(Distribuzione interna): 1,24E-11

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 7,07E-08

#### **Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo  $R1 = 7,07E-08$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

#### **Scelta delle misure di protezione**

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 7,07E-08$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$ , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

#### **Conclusioni**

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1+

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

In ogni caso, per aumentare le condizioni di sicurezza, verranno comunque installati nei quadri principali (generale, piani e locale tecnico), scaricatori di sovratensione con  $I_{max} = 15$  kA.



## **COMANDO DI EMERGENZA**

In posizione facilmente raggiungibile sarà dislocato un pulsante NC in custodia in PVC di colore rosso, classe II, grado di protezione IP55, sotto vetro frangibile, per l'azionamento della bobina di sgancio con cui è equipaggiato l'interruttore generale dell'impianto installato entro il quadro generale.

Tale sistema costituirà il comando di emergenza, atto a mettere fuori tensione tutti gli impianti elettrici della struttura in caso di pericolo, ad esempio in caso di incendio, richiesto dal DM 26/08/62, art. 7.

## **\_IMPIANTI AUSILIARI**

### **GENERALITÀ**

Gli impianti ausiliari, da installare a completamento degli impianti di illuminazione e distribuzione F.M., saranno sempre separati dagli impianti di energia, con tubazioni e/o canalizzazioni distinte, e cassette di derivazione esclusive, ovvero comuni agli impianti di energia, ma dotati di setto separatore al fine di evitare che linee a tensione diversa e non tutte isolate per la tensione più elevata presente, risultino essere posate nella medesima condotta, oltre che per evitare possibili interferenze e fenomeni di disturbo.

Ove non sia possibile e/o conveniente realizzare la separazione fisica delle linee di energia da quelle di pertinenza degli impianti ausiliari e speciali, le linee di energia saranno realizzate con cavi di classe II, tipo FG7(O)R, in modo da consentire la posa promiscua di linee a tensione diversa nella stessa tubazione/canalizzazione.

Le centrali di alimentazione e controllo degli impianti ausiliari preleveranno l'energia elettrica dal quadro generale, tramite partenze opportunamente predisposte. La consistenza degli impianti ausiliari è riportata nella planimetrie allegate.

### **Impianto telefonico**

L'impianto telefonico dovrà essere realizzato utilizzando tubazioni in pvc flessibile dedicate, posate sottotraccia o sotto pavimento, e scatole di derivazione separate (anche attraverso appositi setti separatori) da quelle per la distribuzione di energia e dagli altri impianti ausiliari.

La normativa CEI 64-55 precisa che i terminali di rete, posti in armadietti unificati all'esterno dell'edificio, devono essere raccordati con il corpo edificio mediante un cavo posizionato in tubazione protettiva isolante secondo quanto indicato dalla Norma CEI EN 50086-2-4; il diametro del tubo va concordato con il gestore telefonico. In mancanza di tali accordi il diametro della tubazione deve, comunque, essere non inferiore a 125 mm. È raccomandato che il cavo telefonico nel tratto che va dal terminale della rete esterna alla scatola posta in prossimità del centralino telefonico, non abbia interruzioni. I collegamenti al centralino telefonico devono essere identificati con un opportuno codice alfanumerico. È opportuno predisporre un tubo protettivo del diametro di almeno 25 mm per consentire il collegamento delle apparecchiature dell'impianto telefonico all'impianto di terra unico dell'edificio.

L'impianto interno di utente telefonico avrà uno sviluppo radiale (tipologia fisica a stella) a partire dal centro stella nel quale sono ubicati gli apparati che governano l'impianto telefonico interno (centralino telefonico). Le canalizzazioni montanti per la distribuzione orizzontale ai vari piani della struttura devono mantenere sempre uno sviluppo radiale.

L'impianto dovrà essere previsto per un centralino di commutazione che consenta l'utilizzazione dei numeri interni come postazioni interfoniche.

È necessario equipaggiare l'impianto telefonico con le seguenti derivazioni:

- una derivazione per ciascun posto operativo;
- una derivazione per ciascuna stanza.

Per l'impianto telefonico si consiglia di utilizzare cavi TRR a coppie twistate non schermati e Per le derivazioni è opportuno utilizzare prese di tipo RJ45 rispondenti alle specifiche della categoria 5E.

La rete di trasmissione dati sarà invece di tipo WiFi, pertanto sarà predisposta solo una presa di rete RJ45 in prossimità del centralino telefonico per il collegamento di un router WiFi concesso in comodato dal fornitore del servizio.

### **Automazione stanze**

Ogni camera del Convento sarà dotata di sistema di gestione del clima, costituito da un interruttore termico proprietario del fornitore dei ventilconvettori per il controllo delle condizioni termiche.

### **Impianto TV**

Nella struttura è previsto l'impianto TV digitale terrestre e TV satellitare, cablato all'interno di tubazioni dedicate in pvc flessibile poste sotto traccia , relative cassette di derivazione e tappi ciechi serie civile.

## **VERIFICHE**

### **Verifiche iniziali**

Gli impianti oggetto del presente progetto, prima dell'entrata in servizio, dovranno essere sottoposti a tutte le verifiche iniziali, previste dalla norma CEI64-8/6 applicabili alla tipologia di impianto considerato.

Parimenti le verifiche dovranno essere ripetute in occasione di modifiche sostanziali ed importanti dell'impianto, allo scopo di assicurare che tali modifiche siano state realizzate conformemente alle norme applicabili, in particolare la norma CEI 64-8.

### **Verifiche periodiche**

Al fine di garantire il mantenimento nel tempo delle caratteristiche di sicurezza, affidabilità e funzionalità dell'impianto, sarà opportuno predisporre un piano di verifica periodica dello stesso, che preveda almeno la ripetizione delle verifiche più significative secondo quanto suggerito nel prospetto che segue. Si fa presente che quanto riportato al presente paragrafo e puramente indicativo e da intendersi a livello di raccomandazione in quanto, negli impianti ordinari, non è attualmente richiesta dalla norma l'esecuzione di verifiche periodiche.

Sono comunque da osservare eventuali indicazioni fornite in merito dai costruttori dei singoli componenti elettrici.

### **Esami a vista**

<b>N.</b>	<b>VERIFICA</b>	<b>CEI 64-8/6 ART.</b>	<b>PERIODICITÀ</b>
1	Funzionalità generale dei dispositivi di comando, protezione e segnalazione	611.2	1 anno
2	Funzionalità generale delle apparecchiature prefabbricate, motori	612.9	1 anno

	ed ausiliari, comandi e blocchi		
3	Componenti elettrici visibilmente danneggiati	611.2	In occasione di eventi accidentali
4	Taratura dei dispositivi di protezione regolabili	611.3	1 anno

#### Prove

N.	VERIFICA	CEI 64-8/6 ART.	PERIODICITÀ
5	Misura della resistenza di isolamento	621.3	2 anni
6	Misura della resistenza di terra	612.6.2	2 anni
7	Continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali	621.2	2 anni
8	Prova di funzionamento dispositivi a corrente differenziale	612.6.1	6 mesi

#### IMPIANTO ANTINTRUSIONE

La Chiesa sarà protetta da un impianto antintrusione e antieffrazione realizzato in conformità con la vigente normativa tecnica. L'impianto sarà articolato su barriere funzionalmente concentriche controllate da rivelatori adeguati alla funzione della sorveglianza che devono esercitare nella porzione di barriera di loro competenza. Dietro indicazione specifica del Committente sarà possibile integrare il sistema con una protezione di involucro in alcuni punti più importanti.

L'obiettivo di massima da raggiungere è stato tradotto nel livello di prestazione di progetto dell'intero sistema, che l'analisi dell'involucro nell'ottica della sicurezza delle persone e del valore

e/o importanza dei beni da proteggere effettuata nella fase preliminare della progettazione ha individuato nel livello 2.

Al fine del raggiungimento del livello di prestazione desiderato sono stati individuati i seguenti tipi di protezione:

- perimetrale degli ambienti, utilizzata come prima linea di difesa, con rilevazione di apertura di infissi perimetrali;
- volumetrica, utilizzata come seconda linea di difesa per proteggere gli ambienti mediante rivelatori di presenza o movimento.

L'impianto antintrusione sarà controllato da una centrale, situata in un locale interno al piano terra in prossimità dell'ingresso principale, in grado di gestire su varie linee seriali sia i sensori, collocati in tutti gli ambienti da proteggere compresi i corridoi, sia gli attuatori, in modo da ottenere la massima elasticità installativa nonché una riduzione dei costi di cablaggio.

La centrale dovrà essere in grado di individuare il singolo sensore potendolo escludere per motivi manutentivi o di utilizzo delle aree.

### **Prescrizioni tecniche**

Nel dimensionamento dell'impianto antintrusione è stata tenuta presente tutta la normativa in vigore, con particolare riferimento alla seguente:



a) In materia specifica:

- norma CEI 79-1 "Impianti antintrusione, antifurto e antiaggressione e relative apparecchiature";
- norma CEI 79-2 "Impianti antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature";
- norma CEI 79-3 "Impianti antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione";
- norma CEI 79-4 "Impianti antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi";
- CEI EN 50130-4 (CEI 79-8) "Sistemi di allarme, parte 4 (compatibilità elettromagnetica).
- Requisiti di immunità per componenti di sistemi antincendio, antiintrusione e di allarme personale";

- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale inferiore a 1.000 V”;
- CEI 70-1 “Gradi di protezione degli involucri”.

### Componenti dell'impianto e dimensionamento

L'impianto antintrusione é articolato secondo lo schema in figura, nel quale si ha:

- C : centrale di allarme;
- Amb : ambiente protetto;
- R : rivelatore di intrusione;
-  : linea elettrica di alimentazione principale intercettata da un inseritore;
-  : linea elettrica di alimentazione e rivelazione;

e utilizza rivelatori in doppia tecnologia  $\mu$ W-IR dislocati in tutti gli ambienti e tutte le aree da proteggere,

“Prescrizioni tecniche” che precede:

$\alpha$ ) rivelatori (R);

$\beta$ ) complesso costituito dai seguenti apparati essenziali (e):

- organo di centrale (cen);
- organo di comando (com);
- interconnessioni locali (int);
- organo di alimentazione (al) (in centrale).

$\chi$ ) dispositivi d'allarme (a), suddivisi in:

- apparati di allarme acustico e luminoso (aal);
- inviatore di messaggi su linea commutata (im).

### Distribuzione dei rivelatori: tipo, numero ed ubicazione

In un'unità da proteggere contro tentativi di intrusione e/o effrazione si possono individuare, in generale, tre barriere protettive:

- barriera esterna al luogo da proteggere (G1), comprendente la recinzione e le aree esterne, assente nel caso in esame;

- barriera perimetrale di protezione, comprendente l'involucro perimetrale chiuso (G2);
- protezione di ambienti interni particolari (G3).

Nel caso in esame l'edificio sarà protetto solo limitatamente al volume Chiesa e ad alcuni ambienti particolari del Convento al piano terra, come evidenziato negli elaborati grafici.

La protezione sarà effettuata sui due livelli G2 e G3, quindi con rivelatori perimetrali di apertura ed effrazione degli infissi sugli accessi praticabili, a contatto magnetico, e da un'ulteriore protezione volumetrica interna a trappola.

Saranno protetti anche alcuni ambienti e alcuni accessi del Convento.

### **Calcoli del livello di prestazione.**

Il metodo proposto dalla norma CEI 79-3 consiste nell'attribuzione, ad ogni sottosistema costituente l'impianto, di un valore numerico correlato alle prestazioni ottenibili con la sua struttura, in funzione della reale consistenza e delle caratteristiche degli apparati installati nonché dell'esecuzione dello stesso.

Il metodo non tiene conto, scientemente, della qualità della gestione e dell'accuratezza della manutenzione, che sono assunte come prerequisiti essenziali per mantenere il livello di prestazione di progetto.

### **Centrale di allarme**

La centrale prevista in progetto, dovrà essere in grado di gestire fino a un massimo 10 linee seriali a loop di corrente per il collegamento di sensori, attuatori, rigeneratori linee e consolle semplici di comando con una potenzialità globale di 2048 indirizzi seriali identificabili. La centrale dovrà avere a bordo due linee RS232 per il collegamento di terminali LCD per la completa gestione dell'impianto, stampante Personal Computer per la visualizzazione delle piantine dell'impianto con relativo mansionario in caso di allarme. La centrale deve poter essere dotata di backup caldo su una seconda CPU in grado di mantenere la completa funzionalità dell'impianto nel caso di avaria della CPU principale. Dal punto di vista della gestione la centrale dovrà gestire fino a un massimo di 16 gruppi di sensori corrispondenti ad altrettante zone topologiche dell'impianto con possibilità di attivazione e disattivazione delle zone o da terminale LCD o da inseritore periferico collegato sulla linea seriale.

La centrale dovrà essere così configurata:

- unità centrale alloggiata in un armadio metallico auto protetto contro l'apertura da micro contatto
- due alimentatori da 5 A
- scheda per il controllo della batteria interna da 15 Ah
- vano per alloggiare 2 batterie supplementari da 36 Ah
- modulo seriale di base per il collegamento di 32 periferiche
- alimentatore estensivo da 2,5 A per fornire alimentazione ai sensori e alle sirene.

### **Terminale LCD**

Un terminale LCD da parete per la gestione dell'impianto in grado di:

- attivare disattivare tutto o parte dell'impianto
- accettare gli eventuali allarmi
- escludere i sensori in avaria
- visualizzare il file storico degli eventi e/o richiederne la stampa.

Dal terminale sarà possibile realizzare il test sui rivelatori identificando quelli in avaria. Il terminale LCD sarà installato nell'ambiente scelto dalla DL. Nel caso di un evento di guasto, manomissione linea o manomissione periferica sarà segnalata la presenza di questo nuovo evento da accettare.

### **Organo di comando**

Per il controllo del sistema si utilizzerà un telecomando portatile monocanale a codifica digitale con almeno 6000 combinazioni abbinato a un ricevitore. Dovrà essere prevista la fornitura di un telecomando aggiuntivo.

### **Periferiche**

Le apparecchiature periferiche saranno collegate alla centrale tramite diverse linee seriali. Le periferiche previste sono quelle elencate nei paragrafi che seguono.

### **Rivelatori a doppia tecnologia microonde e raggi**

Infrarossi master



Rivelatore ad effetto doppler a  $\mu$ P con portata regolabile sino a 12 m e copertura orizzontale di 105°, da collegare direttamente alla linea seriale senza l'utilizzo di interfaccia, completo di dispositivi contro:

- apertura
- asportazione
- accecamento
- disorientamento.

Il rivelatore sarà dotato di fattore di immunità contro i disturbi ambientali per disattendere in modo selettivo le frequenze non significative senza penalizzare la rilevazione di quelle significative, e di memoria di allarme e manomissione separate.

### **Interconnessioni**

I rivelatori saranno collegati direttamente alla linea seriale in grado di mantenere un colloquio costante e continuo con la CPU di centrale. La CPU deve poter identificare il rivelatore che non risponde al polling dando il relativo segnale di linea. Per il singolo rivelatore dovranno essere identificati sia l'allarme sia la manomissione. Quest'ultima funzione dovrà essere operativa anche ad impianto disattivato.

È prevista l'utilizzazione dei seguenti cavi:

- cavo schermato 3x0,75 per il collegamento delle periferiche con la centrale
- cavo schermato 7x0,22 per il collegamento delle sirene e del terminale LCD.

I cavi avranno una guaina esterna di protezione. Le giunzioni e le derivazioni saranno eseguite in apposite scatole dotate di protezione contro l'apertura.

La posa sarà effettuata mediante cavi in tubi sotto intonaco, con occupazione non superiore al 50% della sezione utile dei tubi in ossequio alla norma CEI 64-8. I tubi e le scatole di giunzione e derivazione saranno riservati alle interconnessioni dell'impianto antintrusione, ed indipendenti dai tubi e dalle scatole di giunzione e derivazione di qualsiasi altro impianto.

L'alimentazione principale dell'impianto, in corrente alternata, sarà di tipo preferenziale al fine di evitare interruzioni indesiderate e/o erronee.

### **Morsettiere**

I collegamenti alle apparecchiature saranno effettuati con morsetti posti in corrispondenza dell'ingresso dei cavi.

Sarà assicurata la separazione elettrica tra i circuiti a bassissima tensione e tutti gli altri. In particolare, i morsetti a tensione di rete, saranno separati da quelli a bassissima tensione con setti o diaframmi isolanti, distanti non meno di 10 mm, e disposti in modo da evitare incroci di conduttori.

I morsetti non dovranno intaccare i conduttori delle interconnessioni, eventualmente grazie all'utilizzazione di capicorda adeguati.

Per l'interconnessione alla rete ed al conduttore di protezione si utilizzeranno morsetti o altri dispositivi adatti ad una sezione di 0,5 mm .

Per l'interconnessione ai circuiti dei rivelatori ed ai comandi dei dispositivi di allarme si utilizzeranno morsetti adatti ad una sezione di 0,2 mm .

### **Quadro sinottico**

Nell'ambiente contenente la centrale antintrusione sarà ubicato un quadro sinottico nel quale saranno riportate le indicazioni relative a:

- singoli rivelatori, con indicazione di: messa in servizio, messa fuori servizio e allarme memorizzato (che sarà cancellato dopo la conferma di lettura tramite il terminale LCD);
- zone logiche, con indicazione di attivato, disattivato, e non pronto all'inserimento.

### **Attivazione e disattivazione delle zone**

L'attivazione e la disattivazione delle zone può avvenire o dal terminale LCD posto nel locale centrale antintrusione oppure dai singoli inseritori per chiave posti in prossimità degli accessi alle varie zone.

A tal fine è prevista la disponibilità degli accessori elencati qui di seguito.

### **Inseritore per chiave di prossimità**

Sarà previsto un inseritore installabile a incasso, compatibile con lo standard Magic e Living Ticino, anche all'esterno. L'inseritore trasferirà al modulo seriale il codice della chiave e fornirà l'indicazione luminosa di "attivato" e acustica di "lettura codice". La zona di avvicinamento della

chiave sarà illuminata.

### **Chiave di prossimità**

Chiave con componente ASIC con 68 Gigacombinazioni a trasferimento del codice avviene per via induttiva senza contatti. La combinazione residente nella chiave potrà essere cambiata.

### **Dispositivi di allarme**

I dispositivi di allarme saranno realizzati con involucro con grado di protezione non minore di IP34, e saranno dotati di alimentazione autonoma con autonomia non inferiore a 0,25 h e segnale di manomissione. L'allarme dovrà generare un livello di pressione acustica non inferiore a 100 dB(A) alla distanza di 3,0 m.

Sono previsti due tipi di dispositivi di segnalazione:

- sirene esterne;

Devono essere in grado di trasmettere gli allarmi ad un massimo di otto utenti con possibilità da parte dell'utente di modificare i numeri ai quali inviare i messaggi. Possibilità di interrompere il ciclo di chiamate con apposito codice da digitare sulla tastiera del combinatore. Memoria degli ultime 10 messaggi inviati con indicazione di data, ora della trasmissione, messaggio inviato e utenti che lo hanno ricevuto.

É prevista anche l'installazione di una sirena autoalimentata con dispositivo di antiapertura e antistrappo dal muro segnalatore acustico remoto da ubicare in luogo da definire. La sirena avrà doppio coperchio di protezione, comando di allarme, comando di blocco per manutenzione, lampeggiatore incorporato, e uscita di controllo batteria.

- Inviatore di messaggi;

L'inviatore di messaggi è costituito da un combinatore telefonico in grado di comporre in modo automatico i numeri telefonici precedentemente impostati, e di inoltrare uno o più messaggi pre registrati sulla normale linea telefonica.

Per quanto consentito ai fini funzionali, le apparecchiature saranno contenute in un involucro con grado di protezione non inferiore a IP 3X chiuso o apribile solo con l'uso di chiavi o attrezzi.

### **Protezione contro i contatti diretti**

Le parti attive alimentate a tensione di rete devono essere protette contro il contatto diretto mediante isolamento adeguato.