

# GI. AT. IMPIANTI SRL

VIA D. ALIGHIERI, 12 - 81030 - GRICIGNANO DI AVERSA (CE)  
P. IVA: 03186970616 - MAIL: [info@giatimpianti.it](mailto:info@giatimpianti.it) - TEL: 081/5029736



**COMUNE DI SANTA MARIA CAPUA VETERE**  
Provincia di Caserta



**IMPIANTI SRL** P.IVA 03186970616

Via Dante Alighieri, 12 - 81030  
Gricignano di Aversa (CE)



*Società con iscrizione SOA*



*Sistema con Gestione Qualità*

## RELAZIONE TECNICA ESPLICATIVA DEL SERVIZIO

Elaborato	Contenuto	Data
	<b>DESCRIZIONE IMPIANTO E LAVORI GESTIONE DEL SERVIZIO STIMA RICAVI E COSTI DI GESTIONE</b>	<b>MARZO 2018</b>

  
GI. AT. IMPIANTI s.r.l.  
Via D. Alighieri, 12  
81030 Gricignano di Aversa (CE)  
P. IVA 03186970616  
Tel. e Fax 081-5029736

## 1.INQUADRAMENTO

La presente relazione ha l'obiettivo di fornire un'informativa di tipo qualitativo e quantitativo sulle modalità di espletamento del servizio elettrico votivo e straordinario del Cimitero Comunale di Santa Maria Capua Vetere (CE) previa una descrizione generale delle lavorazioni da effettuare sugli impianti elettrici attualmente presenti sull' area cimiteriale, nonché sugli ulteriori impianti che la società proponente intende fornire. Infatti la presente proposta di finanza da un lato vede l'adeguamento dell'impianto elettrico cimiteriale, l'installazione di un impianto di videosorveglianza, l'installazione di un impianto di diffusione sonora e la fornitura di accessori cimiteriali, dall'altro la gestione degli stessi attraverso convenzione venticinquennale al fine del servizio di illuminazione/energizzazione da fornire. La stessa è parte integrante della documentazione prevista dalla vigente normativa per la definizione della proposta di finanza di cui sopra.

Le informazioni in essa contenute sono riferite all'anno 2017, secondo l'aggiornamento dei singoli documenti forniti e degli accertamenti eseguiti in loco.

La ricognizione dello stato degli impianti è stata condotta, oltre che da rilievi in loco, attraverso le informazioni e le basi dati messe a disposizione dall'Ufficio Tecnico del Comune, in particolare per quanto concerne i dati di natura statistica e i supporti cartografici.



Il cimitero comunale di Santa Maria Capua Vetere attualmente si sviluppa su un'area di circa 120.000 mq. Esso è situato in zona periferica a nord del Comune di Santa Maria Capua Vetere (CE) e durante gli anni è stato oggetto di vari ampliamenti fino a definirne le attuali dimensioni.

Esso presenta quattro entrate principali di cui tre lungo via degli Spiriti: due di accesso alla parte antica della struttura e una di accesso alla parte di recente costruzione; l'ultima entrata è posta a Nord sul lato posteriore della struttura (Lato Canile).

Al suo interno sono presenti tipologie di strutture mortuarie varie, che vanno dalla singola tomba a strutture pluripiano per l'allocatione dei defunti, passando per tipologie diverse come edicole, cappelle gentilizie, ecc. Restano comunque ancora vasti spazi verdi a dimostrazione della potenzialità di incremento della stessa struttura.

## **2.DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO**

Il Cimitero di Santa Maria Capua Vetere è stato per decenni sempre affidato allo stesso Gestore. Terminato l'incarico a quest'ultimo, il Comune attraverso una procedura di gara pubblica ha affidato, per otto mesi, il servizio di gestione e manutenzione dell'impianto elettrico di distribuzione di energia elettrica relativo all'illuminazione delle lampade votive del cimitero alla **Gi.At. Impianti srl**. Tale affidamento è attualmente in corso. Al termine di esso il Comune affiderà, attraverso ancora gara pubblica, la gestione degli impianti elettrici cimiteriali e loro manutenzione per un ulteriore anno, in attesa di definire nel miglior modo possibile i criteri di un possibile affidamento in convenzione pluriennale dello stesso servizio.

La Soc. Gi.At. Impianti srl, con senso del dovere e in un'ottica di miglioramento del servizio ha sviluppato quindi la presente proposta di finanza di progetto per l'adeguamento e la successiva gestione degli impianti elettrici cimiteriali.

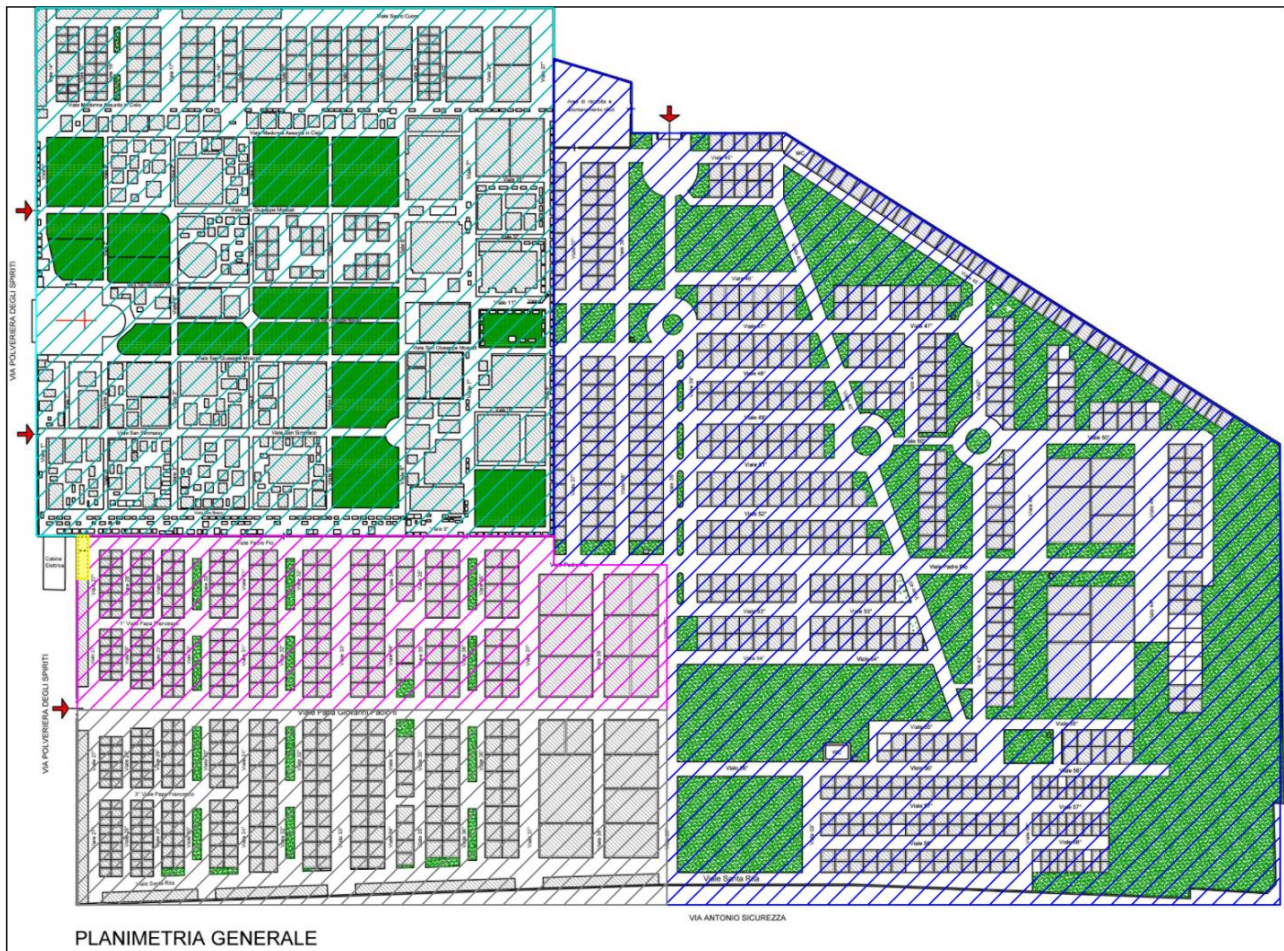
Come detto in precedenza la proposta si articola in fasi diverse in cui nella prima il proponente dichiara di realizzare opere atte all'adeguamento degli impianti elettrici, all'installazione di nuovi impianti come quello di videosorveglianza e di diffusione sonore e alla fornitura di accessori, mentre nella seconda fase la stessa si offre di espletare il servizio di illuminazione votiva attraverso convenzione venticinquennale durante la quale gestire gli stessi impianti.

A questo punto, quindi, a partire da una descrizione generale degli impianti esistenti si riporta a seguire un dettaglio sia delle lavorazioni da effettuare atte all'adeguamento, sia delle modalità attraverso le quale espletare il servizio.

Partiamo dalla descrizione dell'impianto elettrico esistente e delle lavorazioni di adeguamento degli impianti elettrici. In tal contesto si riporta a seguire una planimetria generale del cimitero nella quale l'area cimiteriale e quindi gli impianti elettrici votivi esistenti vengono ripartiti in zone.

Ipoteticamente l'area cimiteriale può essere suddivisa in: zona Antica, zona Nuova Sud lato destro, Zona Nuova Sud lato sinistro, Zona Nuova Est, Zona Uffici e Servizi.

Bisogna fare una precisa distinzione tra l'impianto elettrico esistente relativo alla zona Antica e quello presente sulle zone di più recente realizzazione.



In generale si può dire che l'impianto elettrico esistente del cimitero si sviluppa su tutta l'area cimiteriale ed è costituito da un unico quadro generale allocato presso gli Uffici della GI.AT. Impianti srl dal quale si diramano le varie linee elettriche principali a servizio delle diverse aree da servire. Quest'ultime giungono ai vari quadri di derivazione (circa n.20) posti per la maggior parte lungo il perimetro cimiteriale. I quadri di derivazione al loro interno presentano componenti obsoleti e carenti relativamente alle protezioni necessarie. Al loro interno gli elementi di trasformazione presenti risultano da un lato, come appena detto, obsoleti e dall'altro sicuramente sovradimensionati, comportando grosse perdite di dispersione.

A questi elementi di trasformazione, presenti nei quadri indicati, si aggiungono quelli a servizio delle singole congreghe multipiano sia nella zona antica sia in quella di più recente realizzazione. Nelle congreghe della zona antica questi trasformatori vengono per la maggior parte lasciati scoperti ed a vista, magari allocati in altezza dentro un vano aperto, collegati nei modi più svariati, senza le dovute protezioni, e divenendo a volte così anche un pericolo per l'utenza. Nelle congreghe delle varie zone nuove invece questi ultimi sono allocati in linea di massima in cabine che fungono da quadri di derivazione. In entrambi i casi, zona antica o zone nuove le

strumentazioni atte alla trasformazione della corrente elettrica risultano non conformi alle vigenti norme e come detto in precedenza sono sovradimensionati per il compito da svolgere.

Altra differenza dell'impianto elettrico cimiteriale tra la zona antica e quelle nuove risulta la presenza/assenza di cavidotti interrati e pozzetti di ispezioni. Nella zona antica la maggior parte delle linee elettriche risultano aeree e quindi non disposte in cavidotti interrati con i relativi pozzetti di ispezione. Spesso le stesse linee aeree risultano ostacolanti rispetto alle normali funzioni che si svolgono sull'area cimiteriale: i cavi elettrici passano da una struttura cimiteriale all'altra essendo sostenuti alle pareti esterne di queste con supporti metallici penalizzando in tal senso anche il decoro dell'area.

Le zone nuove, quella Sud lato sinistro e destro e quella Est, essendo di recente realizzazione invece presentano linee interrate con relativi pozzetti di ispezione. Nonostante ciò all'interno di questi pozzetti i cavi elettrici risultano collegati in maniera non opportuna e ancora peggio stessi risultano non ben identificabili, a volte comportando confusione tra linea di forza motrice e linea elettrica relativa alle lampade votive (linea a 24 Volt).

### **3.DESCRIZIONE CRITICITA' DELL'IMPIANTO ELETTRICO**

La proposta in oggetto scaturisce da un accurata campagna di sopralluoghi in sito, finalizzata alla precisa individuazione dello stato di fatto dell'impianto elettrico del cimitero di Santa Maria Capua Vetere. Tale campagna si è concentrata sui seguenti elementi:

- La montante conduttura elettrica;
- Il quadro elettrico generale;
- I quadri derivazioni di zona;
- Le linee elettriche di alimentazione dorsali e terminali;
- I pozzetti;
- Le tubazioni;
- I trasformatori;
- La consistenza dell'impianto di messa a terra.

Da tale campagna di sopralluoghi è emerso che le condizioni attuali dell'impianto non permettono certo di soddisfare i minimi requisiti di sicurezza.

Di seguito lo stato di fatto dell'impianto elettrico, con la descrizione dettagliata di tutte le criticità rilevate

#### **Montante conduttura elettrica:**

Il tronco di conduttura "cavo esistente aereo" che collega il contatore Enel al quadro generale, denominato montante, è realizzato con cavi unipolari del N07V-K; questi non essendo protetti

meccanicamente sono soggetti a guasti di varia natura, e in più risentono delle avverse condizioni meteorologiche. Ecco i tipi di guasti che possono insorgere a causa di tali condizioni:

- *Permanenti*. Uno o più conduttori a terra, cortocircuiti, interruzioni del circuito: non è possibile la richiusura del circuito;
- *Guasti transitori*. Collasso dell'isolamento per fulmini o per onde di sovratensione: le protezioni distanziometriche e gli interruttori intervengono tempestivamente in modo da evitare danneggiamenti degli isolatori: è possibile la richiusura;
- *Guasti latenti*. Deterioramento dell'isolamento che riduce il margine d'isolamento previsto



### **Quadri di derivazione di zona:**

I quadri di derivazione di zona presentano quasi tutti le stesse anomalie.

I suddetti quadri di trasformazione e comando non garantiscono il grado di protezione sufficiente in relazione al tipo di posa.

La maggiore situazione di pericolo è rappresentata dai quadri dove sono allocati i trasformatori 230V-400V/24V, presentando una vera e propria situazione di pericolo. Essi presentano:

- La mancanza di protezioni attive sulle linee e protezioni passive alle connessioni;
- La carenza di sistemi di fissaggio e protezione dei conduttori attivi e di messa a terra;
- Le parti attive del circuito SELV non sono separate da quelle degli altri circuiti con accorgimenti pari a quelli previsti fra il primario ed il secondario di un trasformatore di sicurezza;
- i quadri sono privi di targa di certificazione di conformità;
- i dispositivi di protezione differenziale salvavita non sono presenti e/o sono by passati;
- molti dispositivi non risultano perfettamente funzionanti;
- quasi tutte le apparecchiature essendo vetuste, non sono marchiate CE;

Le criticità riscontrate dovranno necessariamente essere sanate al fine di garantire la piena funzionalità degli impianti e l'adeguamento alle normative vigenti in materia di sicurezza.

Le maggiori situazioni di pericolo oltre alla mancanza di protezione strutturale e protezione delle apparecchiature dagli agenti esterni sono da assoggettarsi all'inadeguatezza delle apparecchiature installate, in quanto non essendo più a norma generano situazioni di inefficienza nel tempo e mancato intervento a protezione dei contatti diretti;



### **Dorsali e terminali condutture elettriche**

E' stato constatato che gran parte dell'impianto è stato realizzato con cavi non adatti a quel tipo di posa e non soddisfa i limiti previsti dalle norme. I cavi a posa interrata che attraversano pozzetti e cavidotti sono del tipo unipolare N07V-K, non dotati di guaina protettiva, non protetti contro lo schiacciamento, non protetti contro danni che possono essere provocati da eventuali scavi manuali, ma soprattutto da scavi che prevedono l'impiego di mezzi meccanici. La guaina deve proteggere il

cavo dalle sollecitazioni di posa e la miscela che la compone deve essere anigroscopica, deve cioè essere in grado di difendere le anime dal contatto con l'acqua.

Le linee di alimentazione in bassissima tensione 24V (lampade votive) sono formate da linee in cavo unipolari posizionate in cavidotti interrati, interferiscono con le dorsali di alimentazione in BT (230/400V).



I conduttori non sono distinguibili per tutta la loro lunghezza tramite il colore dell'isolante o per mezzo di marcatori colorati. I cavi devono essere distinti tramite le seguenti colorazioni (CEI-UNEL 00722):

- giallo verde per il conduttore della terra;
- blu per il conduttore del neutro;
- marrone, nero, grigio, per le tre fasi di potenza;
- blu chiaro con marcature giallo-verde alle terminazioni oppure giallo-verde con marcature
- blu chiaro alle terminazioni per il conduttore PEN;
- rosso per i conduttori positivi e nero per i conduttori negativi in c.c. (ovviamente posati in canalizzazioni differenti da quelle contenenti circuiti in c.a.).

Il colore delle guaine dei cavi è normalizzato dalla norma CEI UNEL 00721.

C'è la totale assenza del rispetto delle normative vigenti in materia, la quale prevede per la posa interrata che i cavi devono resistere ad un ambiente particolarmente gravoso e perciò devono avere caratteristiche particolari per quanto concerne la resistenza all'acqua, alle possibili sollecitazioni esterne e alle basse temperature. Sono adatti per lo scopo cavi con tensioni nominali di isolamento 0,6/1 kV isolati in gomma etilpropilenica (EPR, ad esempio FG7(O)R), rispondenti alle Norme CEI 20-13, oppure in polivinilcolruro (PVC, ad esempio N1VV-K) rispondenti alle Norme CEI 20-14. Meno diffusi ma altrettanto idonei alla posa interrata sono i cavi, sempre con tensioni nominali di isolamento 0,6/1 kV, con isolamento a base di miscela elastomerica reticolata G10 dotati di guaina termoplastica di qualità M1 o elastomerica di qualità M2, oppure con isolamento in gomma siliconica G4 e guaina elastomerica di qualità M2 (Norme CEI 20-38, CEI 20-45). In tabella 2.1 sono indicate le principali mescole isolanti con le relative sigle identificative, IEC e nazionali, e le temperature di esercizio e di corto circuito.



I giunti di derivazione dei cavi e i giunti di linea, ove esistenti, sono collocati all'interno dei pozzetti e sono prevalentemente realizzati con nastro isolante. Molte derivazioni all' interno di essi non sono eseguite mediante apposite muffole a resina iniettata in modo da realizzare giunzioni con grado di protezione IP67.

### **Portalampada**

I portalampada sono deteriorati e non consentono un sicuro contatto tra la lampada votiva e la linea di alimentazione; spesso può accadere che queste si spengono dovuto ai falsi contatti.



### **Linee Penzolanti**

In molte parti del cimitero dove sono presenti cappelle, congreghe e blocchi loculi, le linee di distribuzione a 24V sono obsolete e in precario stato di conservazione, e in parte sono penzolanti. Le funi di acciaio che dovrebbero sostenere i conduttori sono completamente assenti, inoltre i conduttori in molte situazioni si mostrano carenti dal punto di vista dell'isolamento.

Le linee vengono diramate nelle cassette di derivazioni, tra l'altro anche queste ultime sono in uno stato di degrado, molte di esse sono aperte, prive di protezione meccanica e lo stato delle connessioni risulta precario.

In alcuni punti le canaline di protezione delle risalite (sia delle linee BT che SELV) sono rotte o mancanti e pertanto non in sicurezza.





### **Pozzetti di ispezione**

Le dorsali di alimentazione elettrica principali sono dotate dei pozzetti di derivazione in corrispondenza dei punti di derivazione e di cambio di direzione. All'interno di essi sono allocati i componenti di giunzione o di derivazione dei cavi elettrici. Alcuni pozzetti risultano inaccessibili alle ispezioni. Lungo i viali sono presenti alcuni pozzetti dove sono presenti linee interrotte o non opportunamente adeguate.

### **Tubazioni**

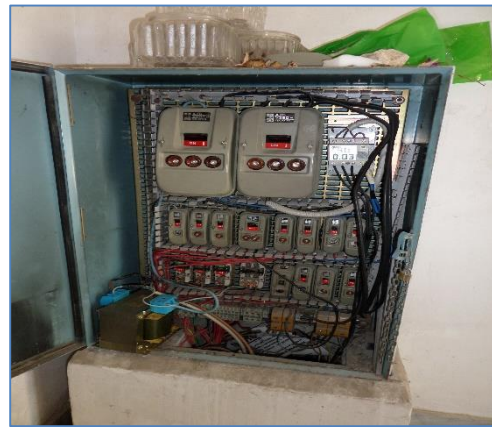
Le tubazioni interrato (ovvero poste in opera in scavi) utilizzate per le dorsali principali in BT hanno dimensioni molto ridotte e si presentano, pertanto, poco pratiche all'utilizzo nelle operazioni di sfilamento e infilaggio dei cavi.

### **Trasformatori**

Gran parte dei trasformatori presenti sono sovradimensionati rispetto al loro utilizzo e quindi ci sono delle importanti perdite a vuoto, incidendo moltissimo sull'aumento dei consumi energetici.

Il sistema di posa dei trasformatori, sono causa di inadeguata sicurezza per i frequentatori del cimitero e per gli operatori nelle operazioni di manutenzione degli impianti.

La sostituzione della totalità di essi permetterà di ottenere importanti risultati in termini di risparmio energetico.



## **Impianto di messa a terra**

L'impianto di terra esistente è a servizio esclusivamente degli impianti elettrici con tensione di alimentazione 230/400 V. E' stato riscontrato che in molti quadri elettrici i differenziali sono bypassati, quindi c'è la totale assenza per la protezione contro i contatti diretti ed indiretti. In alcuni quadri elettrici, inoltre, si riscontra l'assenza dei differenziali.

## **4. ADEGUAMENTO IMPIANTO ELETTRICO**

A seguire una descrizione dettagliata delle varie opere necessarie per l'adeguamento dell'impianto esistente con le caratteristiche tecniche a cui dovranno rispondere i vari componenti costituenti. Si procederà alla descrizione delle opere differenziando sia la parte progettuale relativa alla linea BT (forza motrice), sia quella relativa alla linea SELV (linea a 24V).

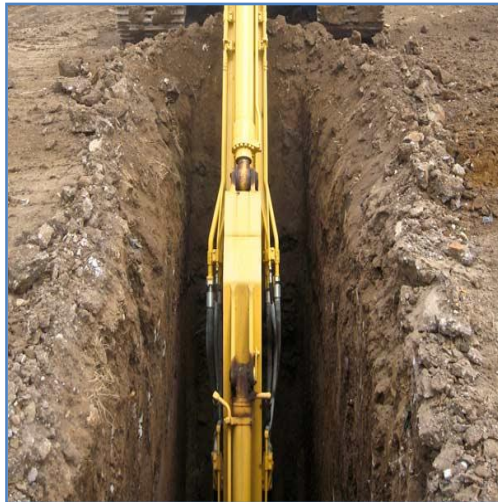
Dalla descrizione appena riportata relativa alle criticità inerenti l'impianto elettrico cimiteriale si evince che lo stesso necessita di un radicale intervento di ristrutturazione e di adeguamento in relazione anche alle nuove normative specifiche in materia; l'adeguamento sarà orientato verso il rispetto del risparmio energetico ed all'inserimento di componenti e innovazioni tecnologiche che permetteranno di offrire agli utenti un servizio migliore anche in termini di interventi tecnici riconducibili a semplice manutenzione ordinaria.

L'adeguamento proposto condurrà ad un impianto elettrico conforme alle norme vigenti in materia e con le seguenti caratteristiche tecniche:

- Contatore ENEL in Bassa Tensione 400V – 50Hz.
- Stato del neutro: TT.
- Distribuzione: trifase con neutro.
- Alimentazione, quadro principale, distribuzione principale fino ai quadri secondari di zona: - sistema elettrico TT di I categoria  $U_n = 400V$  3F+N.
- Dai quadri secondari di zona, fino alle lampade votive: sistema elettrico TT categoria 0 categoria  $U_n = 24 V$  1F+N.

### **Progetto di adeguamento BT – Scavi**

Per la posa interrata dei pozzetti, tubazioni e corda in rame nuda, saranno realizzati scavi a sezione obbligata in terreno vegetale, per profondità fino a 0,50 mt (**norma CEI 11-7**), con disposizione del materiale di risulta in cumulo di fianco allo scavo.



### **Progetto di adeguamento BT – Pozzetti di ispezione**

Sono previsti dei pozzetti di ispezione in corrispondenza dei punti di derivazione, che consentiranno, tra l'altro, di collocarvi i componenti di giunzione o di derivazione dei cavi elettrici. Tali pozzetti saranno di tipo prefabbricato in calcestruzzo vibrocompresso, costituiti da un elemento di base, eventuale elemento di prolunga e coperchio con chiusino in ghisa.



### **Progetto di adeguamento BT – Tubazioni**

Le tubazioni interrate saranno poste in opera negli scavi predisposti come sopra menzionato, su fondo resistente, sul quale sarà costruito un letto di sabbia e ghiaia di opportuno spessore. Le tubazioni da interrare saranno di tipo corrugato a doppia parete per cavidotti tipo normale di colore rosso esternamente e nero internamente, adatte per l'impiego a protezione dei cavi elettrici in bassa tensione. Il diametro interno del tubo deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti con un minimo di 16 mm.

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Resistenza allo schiacciamento: (CEI EN 50086-2-4/A1CEI23-46;V1) 450N con deformazione diametro interno pari al 5% - MARCHIO IMQ - marcatura CE.
- Costituzione: stabilizzato ai raggi UV con garanzia 1 anno dalla data di produzione riportata sul tubo.
- Raggio di curvatura minimo: 15 volte il diametro esterno.
- Temperatura impiego: - 50°C +60°C.

I tubi dovranno essere posti sopra lo strato di sabbia. Le tubazioni per il contenimento dei cavi a sezione cilindrica liscia raccordata a bicchiere ad una estremità, e loro accessori saranno conformi alla **(norma CEI 23-29)** con resistenza minima allo schiacciamento di una forza di 750N e devono portare impresso il marchio di qualità IMQ.



### **Progetto di adeguamento BT - Linee elettriche**

Tra gli aspetti fondamentali di un impianto elettrico cimiteriale, vi sono le condutture, la cui corretta scelta rappresenta uno dei punti principali di tutta la progettazione.

Per determinare la sezione ottimale di un cavo, una volta definita la corrente che sarà destinato a trasportare attraverso l'analisi dei carichi applicati, bisogna considerare molteplici aspetti, in quanto i conduttori devono essere scelti in modo da garantire sia una portata superiore alla corrente richiesta dagli utilizzatori, sia delle cadute di tensione che non superino determinati valori massimi imposti.

- La portata del cavo non dipende soltanto dalla sezione ma anche da diverse condizioni al contorno quali tipo di posa, temperatura ambiente, tipo di isolante, cavi unipolari o multipolari, presenza di cavi raggruppati.
- Il dimensionamento richiede notevole accortezza. Il software utilizzato per la determinazione della sezione dei cavi e degli interruttori è stato il tsystem 7.0.32 della bticino spa, il quale inizialmente determina, mediante l'utilizzo di appositi algoritmi di calcolo vettoriale, la corrente circolante in ogni linea dell'impianto e poi individua, attraverso una serie di informazioni

richieste all'operatore (temperatura ambiente, caduta di tensione massima, tipo di posa, ecc.), la sezione ottimale dei conduttori. L'impianto calcolato è stato correttamente verificato.

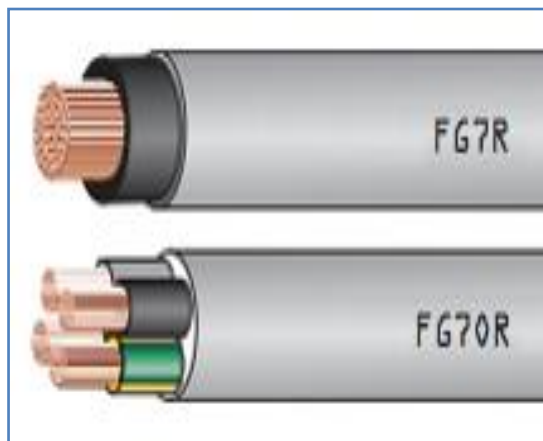
L'impianto ha origine dal quadro elettrico principale denominato QEP, ove sono installati apparecchiature di protezione comando e controllo a protezione delle linee dorsali a servizio dei quadri di derivazioni di zona e delle linee terminali a servizio dei vari circuiti.

La linea montante, in tubazione interrata, con partenza dal contatore enel ed arrivo al QEP sarà costituita da cavo unipolare tipo FG7R formazione 3F(1x120mm<sup>2</sup>)+1N(1x70mm<sup>2</sup>) non propagante l'incendio (**norma CEI 20-22 II**), non propagante di fiamma (**norma CEI 20-35**), con guaina di mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (**norma CEI 20-11 e norma CEI 20-34**), di colore grigio chiaro RAL 7035 per tensioni nominali 0,6/1kV.

Le linee in cavo sotterraneo verranno posate entro tubazioni e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Descrizione: cavi multipolari per energia, isolati con gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi tipo FG7OR.
- Conduttore: corda flessibile di rame rosso ricotto, classe 5.
- Isolante: mescola di gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G7.
- Riempitivo: mescola di materiale non igroscopico (per cavi multipolari).
- Guaina esterna: mescola di PVC di qualità Rz.
- Colore anime: normativa HD 308.
- Colore guaina: grigio.
- Caratteristiche tecniche: tensione nominale U<sub>0</sub>/U: 0,6/1 Kv.
- Temperatura massima di esercizio: 90°C.
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche).
- Temperatura minima di posa: 0°C.
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C fino alla sezione 240 mm<sup>2</sup>, oltre 220°C.
- Sforzo massimo di trazione: 50 N/mm<sup>2</sup>.
- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo.
- Condizioni di impiego: per impiego all'interno in locali anche bagnati o all'esterno. Adatto per posa fissa su murature e strutture metalliche in aria libera, in tubo o canaletta o sistemi simili. Ammessa anche la posa interrata. (rif. CEI 20-67).

Tutti i cavi saranno rispondenti alla (norma CEI 20-13) e alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8 con impresso il contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità IMQ.



I cavi di dorsale dovranno essere dimensionati in base ai dati progettuali:

- ✓ in riferimento agli utilizzatori rilevati
- ✓ alle condizioni di posa
- ✓ assumendo come valore limite della caduta di tensione percentuale  $U\% = 4\%$  calcolata considerando, all'utilizzatore più lontano, la corrente di impiego pari al valore della corrente nominale dell'interruttore automatico scelto per la protezione del circuito.

Per il calcolo della caduta di tensione può essere utilizzata la seguente formula:

$$S = \frac{2 * I * L * \text{Cosfi}}{K * DV\% * V} * 100$$

**S** = sezione del cavo

**I** = corrente in Amper

**L** = lunghezza della linea

**P** = potenza in Watt

**K** = coefficiente di conducibilità (rame 56)

**DV%** = caduta di tensione percentuale considerata

**V** = tensione in Volt monofase

**Cosfi** = fattore di potenza

Il grado di isolamento deve assicurare la protezione contro i contatti diretti ed indiretti.

Tutte le linee elettriche verranno posate con un'opportuna ricchezza, che verrà collocata all'interno dei pozzetti, in maniera tale da evitare sollecitazioni meccaniche ai cavi dovuti a strappi o assestamenti.

L'impianto è, e dovrà essere progettato cercando di suddividere le utenze in parecchi circuiti, ognuno alimentato da un trasformatore e opportunamente protetto.

Questo da un lato comporterà l'impiego di un numero superiore di trasformatori rispetto a quelli necessari nel caso in cui si avesse previsto macchine di grossa taglia; tuttavia questa scelta avrà il grosso vantaggio di ridurre al minimo i disagi e i disservizi causati da un eventuale fuori servizio di una macchina.

I cavi interrati saranno del tipo FG7OR e dovranno essere posati in cavidotto corrugato a doppia parete del diametro nominale di 125mm.

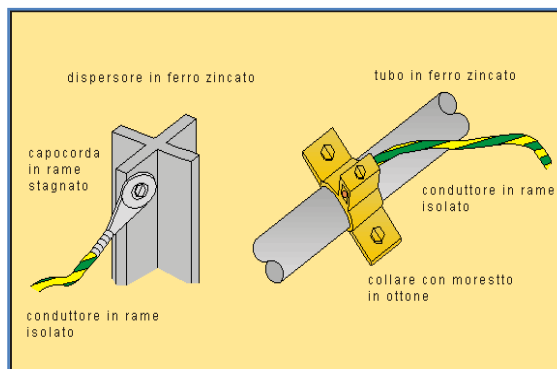
### **Progetto di adeguamento BT – Impianto di terra**

L'impianto di terra sarà tale da proteggere esclusivamente il quadro elettrico generale, la distribuzione principale in Bassa Tensione, le dorsali e i quadri elettrici secondari di zona fino ai trasformatori di isolamento dove la tensione di alimentazione è di 230V/400V.

L'impianto di terra, sarà costituito da dispersori verticali che dovranno essere interconnessi con corda nuda interrata da 35mmq in intimo contatto con il terreno, oppure nella tubazioni insieme ai cavi dove non bisogna realizzare scavi.

La corda in rame nuda dovrà assumere le seguenti caratteristiche:

1. Sezione: 35mmq
2. Numero massimo di fili conduttori: 7
3. Diametro fili conduttori: 2,5 mm
4. Diametro cavo: 7,5 mm
5. Resistenza elettrica a 20C: 0,524 / Km
6. Sforzo trazione: 1750 N
7. Normativa di riferimento: (CEI 20-29)





I dispersori verticali saranno in acciaio zincato realizzati con profilo a croce, sezione 50x50x5mm, con piastra di aggancio morsetti a tre fori e come prescritti dalle **(norme CEI 11-1, norma CEI 64-8, norma CEI 81-10)**.

I conduttori di protezione dovranno avere una sezione non inferiore a quella di fase del circuito corrispondente. All'impianto di terra si dovranno connettere anche le masse estranee entranti nei locali bagni. Tale collegamento dovrà essere effettuato mediante l'impiego di conduttori in rame corda N07V-K, di sezione adeguata conformemente alla (norma CEI 64-8). Il collegamento tra il conduttore di terra, i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali dovrà avvenire mediante l'impiego di idonei "collettori di terra" da realizzarsi mediante sbarrette di rame o idonei morsetti.

Il modo di collegamento a terra dell'impianto elettrico è il sistema TT cioè l'impianto di terra delle masse (costruito dall'utente) è separato dall'impianto di terra del neutro (previsto dal distributore di energia) .

La resistenza di terra dell'impianto dovrà soddisfare la seguente relazione :

$$RA \times I_{dn} \leq 50$$

dove: RA è la somma delle resistenze dei conduttori di protezione (PE) e del dispersore in Ohm. La resistenza RA coincide sensibilmente con la resistenza di terra  $R_t$  del dispersore, poiché la resistenza dei conduttori di protezione è in genere trascurabile rispetto alla resistenza di terra.

$I_{dn}$  è la più elevata tra le correnti differenziali nominali di intervento (soglia d'intervento) degli interruttori differenziali installati (in ampere). Secondo le norme CEI è sufficiente verificare la seguente relazione:

$$R_t \leq 50 / I_{dn} \quad \text{nel ns. caso per } I_{dn} = 0.5 \text{ A ; } R_t = 100 \Omega.$$

### **Progetto di adeguamento quadri elettrici**

Nella realizzazione dei quadri di distribuzione sia generale che derivati, dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

1. Tutte le operazioni di manutenzione, sostituzione ed aggiunta di componenti e linee si potranno effettuare con accesso al quadro esclusivamente dal fronte e senza dover ricorrere allo smontaggio di pannelli diverse dagli schermi frontali di protezione;
2. Tutti i quadri di trasformazione – comando saranno dotati di separatore interno atto a garantire una sicura separazione tra il circuito 230V/400V ed il circuito 24V;
3. Le morsettiere saranno disposte in modo da poter realizzare agevolmente collegamenti interni ed esterni; le morsettiere saranno in resina termoindurente;
4. Le viti e le altre parti metalliche saranno protette contro l'ossidazione;

5. I materiali isolanti dei componenti elettrici saranno non igroscopici, resistenti all'invecchiamento e non propaganti la fiamma; anche se non a contatto con parti normalmente in tensione;
6. Le viti di fissaggio delle apparecchiature nel loro insieme e dei singoli dispositivi, dovranno avvitarsi direttamente sulle apposite lamiera di sostegno e non a dadi retrostanti le lamiera stesse. Le unità funzionali saranno disposte in modo da risultare accessibili per il controllo, la taratura e la sostituzione senza necessità di rimuovere quelle adiacenti;
7. I quadri elettrici dovranno avere le caratteristiche e le prestazioni di QUADRO ANS conforme alla (norma CEI EN 60439-1) "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)".

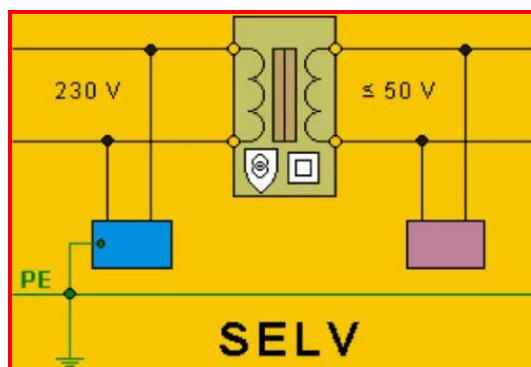


### **Progetto di adeguamento trasformatori di sicurezza**

I trasformatori di sicurezza devono garantire la separazione galvanica tra il circuito primario a 230V e il circuito secondario di alimentazione delle lampade votive nelle condizioni di esercizio più gravose, fondamentalmente tramite un doppio isolamento o tramite uno schermo metallico connesso a terra. Il trasformatore di sicurezza dovrà rispondere alle prescrizioni della (norma CEI EN 61558-2-6 CEI 96-7).

I trasformatori sono scelti in maniera tale che la taglia della macchina sia almeno del 20% superiore al carico massimo previsto; in tal modo la macchina, tolte le perdite, è comunque sovradimensionata e dunque soggetta a limitate sollecitazioni termiche ed elettrodinamiche. In tal modo la vita dei trasformatori aumenta sensibilmente.

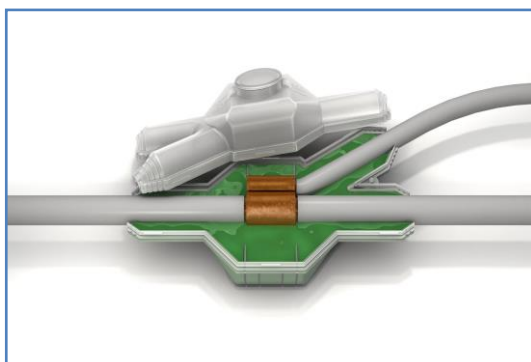
Ricordiamo che negli impianti SELV con tensione non superiore a 25 V la protezione contro i contatti diretti ed indiretti si ritiene sempre assicurata (norma 64.8/4 411.1.4.3).



### Giunti di derivazione dei cavi BT

I giunti di derivazione dei cavi, come pure i giunti di linea, verranno collocati nei pozzetti. Il giunto sarà a muffola in resina termoplastica e termoindurante (rigidità dielettrica > 10 kV/mm.).

Le giunzioni tra la linea principale e la derivazione secondaria alla tomba, dovranno essere saldate (senza l'impiego di acidi) e con isolamento ripristinato mediante collante T1 Celbo e nastro in PVC (norma 64-8 3.1.04 e norma 11 - 11 4.2.14).



### Gradi di protezione dei componenti

Certa la tipologia degli ambienti cimiteriali, l'impianto elettrico dovrà presentare i seguenti gradi di protezione minimi, come prescritto dalle (norme CEI EN 60529 e CEI EN 60670-1):

- nei luoghi all'interno IP40
- nei luoghi all'esterno o dove sono prevedibili spruzzi d'acqua IP55.

La norma (CEI EN 60529) "Gradi di protezione degli involucri", stabilisce un sistema di classificazione dei gradi di protezione degli involucri per materiale elettrico, la cui tensione nominale non supera 72,5 kV. Questa norma permette di indicare, attraverso il codice IP (Degree of Protection), il livello di protezione degli involucri per materiale elettrico, contro l'accesso a parti pericolose interne all'involucro e contro la penetrazione di corpi solidi estranei e dell'acqua.

## Protezione contro i sovraccarichi

La protezione contro i sovraccarichi è ottenuta con relè termici che sono in grado di aprire il circuito entro i tempi previsti e di sopportare senza danni le correnti di corto circuito (norma CEI 64-8).

In particolare è stata soddisfatta la seguente condizione:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1,45 I_z$$

**I<sub>b</sub>** = corrente di impiego della conduttura

**I<sub>z</sub>** = portata della conduttura;

**I<sub>n</sub>** = corrente nominale del dispositivo di protezione

**I<sub>f</sub>** = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione

**A** - Per i fusibili, essendo  $I_f = 1,6 I_n$ , le condizioni sono soddisfatte per  $I_b < I_n < 0,906 I_z$

**B** - Per apparecchi automatici a Norma CEI 23-3, essendo  $I_f = 1,45 I_n$ , le condizioni sono soddisfatte per  $I_b < I_n < I_z$

Nelle verifiche delle protezioni dai corto circuiti delle condutture, si terrà conto della sezione più piccola delle condutture a valle del dispositivo di protezione.

## Protezione contro i corto circuiti

I circuiti dovranno essere protetti contro i corti circuiti ad eccezione di:

- tratti di conduttori di lunghezza non superiore a 3 m realizzati con doppio isolamento in modo da evitare la possibilità di cortocircuito.

La protezione contro i corto circuiti dovrà essere affidata secondo le prescrizioni del progetto a relè magnetici. Essi dovranno sopportare le correnti di corto circuito nel punto del circuito in cui verranno installati ed essere in grado di interrompere la corrente senza danni, quindi dovranno avere potere di interruzione adeguato.

Si riterranno valide le informazioni fornite dal costruttore degli interruttori per la verifica del potere di interruzione, salvo la possibilità di richiedere i relativi certificati di collaudo.

La corrente di corto circuito ( $I_{cc m}$ ) nel punto di installazione dell'interruttore sarà quella permanente calcolata con le usuali formule dell'elettrotecnica, ritenendo trascurabile l'effetto delle reazioni transitorie, e quindi delle componenti unidirezionali, ai fini delle sollecitazioni termiche.

Il valore minimo della corrente di corto circuito ( $I_{cc m}$ ) sarà quello tra la fase e il neutro per linee monofasi o trifasi con neutro.

Dopo aver stabilito il valore minimo della corrente di corto circuito, si potrà verificare, mediante le curve caratteristiche del dispositivo di protezione, che esso provochi l'intervento entro 5 secondi; in caso contrario si dovrà aumentare la sezione della conduttura.

## **Protezione contro i contatti diretti**

Per contatto diretto si intende il contatto con parti attive: attiva è ogni parte conduttrice in tensione nel servizio ordinario, compreso il conduttore di neutro, ma escludendo per convenzione il conduttore PEN.

Ai fini della protezione contro i contatti diretti si utilizza l'isolamento principale. Il materiale isolante deve ricoprire completamente le parti attive ed essere rimovibile solo mediante distruzione. Il materiale isolante deve essere adeguato alla tensione nominale e verso terra del sistema elettrico, deve resistere alle sollecitazioni meccaniche (urti, vibrazioni), agli sforzi elettrodinamici e termici, alle alterazioni chimiche (dovute all'ossigeno, all'ozono, alle radiazioni ultraviolette, ecc.) cui può essere esposto durante l'esercizio. Vernici, lacche, smalti e simili non sono in genere da considerare atti ad assicurare un isolamento idoneo ai fini della protezione contro i contatti diretti; tali materiali, normalmente usati ai fini dell'isolamento funzionale, non sono accettabili per l'isolamento principale.

Le misure di protezione contro i contatti diretti in bassa tensione possono essere totali o parziali.

- Le misure di protezione totali sono destinate alla protezione delle persone non addestrate ai fini elettrici e vengono applicate in luoghi ordinali. Le misure di protezione parziali sono adibite alla protezione delle persone elettricamente addestrate (qualificate) e vengono applicate nei luoghi dove hanno accesso soltanto queste persone (officine elettriche).
- Le misure di protezione totali sono costituite dall'isolamento e dagli involucri o barriere. L'involucro è un elemento che assicura la protezione contro i contatti diretti in ogni direzione, mentre la barriera è un elemento che assicura un determinato grado di protezione contro i contatti diretti nella direzione abituale di accesso.

Ricordiamo che il grado di protezione di un involucro, o barriera, è identificato dalle lettere IP seguite da due cifre: la prima cifra indica il grado di protezione contro la penetrazione di corpi estranei, la seconda cifra indica il grado di protezione contro i liquidi.

In linea generale, diciamo che il grado di protezione IP2X è sufficiente in ogni caso a garantire la protezione contro i contatti diretti.

La norma **(CEI 64-8)** impone che le barriere e gli involucri siano saldamente fissati.

L'involucro, o barriera, può essere rimovibile tramite l'uso di chiave, purché la chiave sia in possesso solo di personale elettricamente addestrato. Ne consegue che la semplice chiusura a chiave non è accettabile laddove non sia disponibile personale elettricamente addestrato, come ad esempio negli edifici civili, ecc.

Il personale addestrato, che abbia avuto accesso a parti attive, deve di regola sezionare il circuito prima di intervenire su parti attive o nelle loro vicinanze. In casi di riconosciuta necessità è ammesso eseguire lavori su parti in tensione, purché l'ordine sia dato dal capo responsabile **(Appendice n.2, DPR 547/55 art. 344)**.

Nei lavori su parti in tensione, l'operatore deve indossare:

- guanti isolanti, visiera di protezione, elmetto dielettrico;
- vestiario che copre il tronco e gli arti superiori e inferiori (CEI11-27).

Nei locali dove sono ammesse soltanto persone addestrate, officine elettriche, ecc, la protezione contro i contatti diretti può essere parziale mediante ostacoli.

L'ostacolo è per definizione un elemento inteso a prevenire un contatto diretto involontario con le parti attive, ma non a impedire il contatto diretto intenzionale. L'ostacolo, al contrario dell'involucro, o barriera, non assicura quindi una protezione totale, ma parziale. L'ostacolo non ha un grado di protezione minimo, poiché previene il contatto diretto involontario, cioè accidentale. Le misure di protezione contro i contatti diretti indicate precedentemente tendono ad evitare il contatto diretto (protezione passiva). Se tuttavia avviene un contatto diretto, per imprudenza dell'utente o perché viene meno la protezione passiva, la corrente che attraversa il corpo umano non è di certo sufficiente per provocare l'intervento dei dispositivi di protezione a massima corrente. L'unico dispositivo di protezione che può intervenire, in casi del genere, è l'interruttore differenziale. Vengono a tal fine denominati ad alta sensibilità gli interruttori differenziali con corrente nominale differenziale d'intervento  $I_{dn}$  non superiore a 30 mA. Questo valore di corrente non corrisponde a quello che il corpo umano può sopportare per un tempo indefinito, ma rappresenta un compromesso tra esigenze di protezione delle persone e di servizio dell'impianto.

### **Protezione contro i contatti indiretti**

Nel caso di contatto di una persona con una massa si parla di contatto indiretto, ad esempio la carcassa di un motore, o con una parte conduttrice connessa con la massa, durante un guasto di isolamento. Con il termine massa si intende una parte conduttrice, facente parte dell'impianto elettrico, che può essere toccata in condizioni ordinarie di isolamento, ma che può andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale.

Contro i contatti indiretti, le misure di protezione più comuni sono:

1. Collegamento equipotenziale locale non connesso a terra. Un collegamento tra le masse degli apparecchi di classe I, e tra queste e le masse estranee, elimina ogni differenza di potenziale che è causa del pericolo. La presenza del guasto non determina l'intervento delle protezioni. Il pavimento deve essere isolante, oppure conduttore e collegato all'insieme equipotenziale.
2. Interruzione automatica dell'alimentazione: i dispositivi di protezione del circuito devono intervenire in un tempo tanto più breve quanto maggiore è la tensione sulle masse, secondo una curva limite tensione-tempo compatibile con la protezione del corpo umano.
3. Impiego di apparecchi con isolamento doppio o rinforzato: in caso di cedimento dell'isolamento principale la persona è protetta dall'isolamento supplementare. Un apparecchio con isolamento doppio o rinforzato è denominato apparecchio di classe II.

4. Separazione dei circuiti. L'apparecchio è alimentato da una sorgente autonoma o dalla rete di distribuzione generale tramite un trasformatore che ha il compito di isolare il circuito secondario dagli altri circuiti elettrici e da terra (trasformatore di isolamento).
5. Locali isolanti. L'apparecchio è utilizzato in un ambiente isolato da terra e senza masse estranee; il cedimento dell'isolamento principale non è perciò pericoloso per le persone. La protezione risiede nell'ambiente.
6. Bassissima tensione di sicurezza. L'apparecchio è alimentato da un sistema elettrico a tensione non superiore ai limiti di sicurezza, e sono presi provvedimenti perché tali limiti non siano superati. Un apparecchio destinato ad essere alimentato a bassissima tensione di sicurezza è denominato apparecchio di classe III.

La protezione attiva, che prevede l'interruzione del circuito in caso di contatto indiretto, si attua mediante la messa a terra; tale protezione è richiesta dalla Legge 46/90 per tutte le parti metalliche soggette a contatto delle persone che per difetto dell'isolamento o per altre cause potrebbero trovarsi in tensione. Tutte le giunzioni fra le varie parti di un dispersore, nonché quelle fra il dispersore ed il conduttore di terra, dovranno essere tali da sopportare gli sforzi meccanici dovuti ad eventuali assestamenti del terreno e dovranno avere superficie di contatto adeguate alla corrente di corto circuito dell'impianto.

### **Protezione differenziale**

Nei quadri elettrici di zona, dovranno essere installati interruttori magnetotermici differenziali con soglia di intervento di 30mA e/o 300mA.

### **Coordinamento delle protezioni**

Le protezioni di massima corrente in serie devono intervenire al fine di assicurare la selettività e provocare l'apertura delle sole parti di impianto soggette a guasti.

La verifica di tenuta dei conduttori all'impulso termico sarà fatta verificando la formula:

$$I^2 t < K^2 S^2$$

dove:

**S** è la sezione del conduttore in mmq

**I** è la corrente di corto circuito in Ampere

**t** è il tempo di intervento del dispositivo di protezione in secondi (< 5 sec)

**I<sup>2</sup>t** è il risultato dell'integrale di Joule per la durata del corto circuito lasciato transitare dall'interruttore

**k** = 115 per conduttori in rame isolati in PVC

**k** = 135 per conduttori in rame isolati in gomma

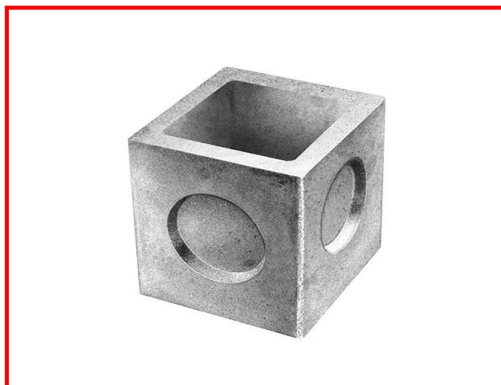
L'integrale di Joule sarà rilevato dalle curve caratteristiche dell'interruttore, per i valori minimo ( $I_{ccm}$ ) e massimo ( $I_{ccm}$ ) della corrente di corto circuito.

In mancanza di queste curve caratteristiche, nel calcolo dell'integrale di Joule sarà considerato per "t" il tempo di intervento dell'interruttore corrispondente alle correnti di corto circuito.

Nelle verifiche delle protezioni dai sovraccarichi delle condutture, si terrà conto della sezione più piccola delle condutture a valle del dispositivo di protezione.

### **Progetto di adeguamento SELV- Pozzetti**

Sono previsti dei pozzetti di ispezione in corrispondenza dei punti di derivazione, che consentiranno, tra l'altro, di collocarvi i componenti di giunzione o di derivazione dei cavi elettrici. Tali pozzetti saranno di tipo prefabbricato in calcestruzzo vibrocompresso, costituiti da un elemento di base, eventuale elemento di prolunga e coperchio con chiusino in cemento.



### **Progetto di adeguamento SELV - Tubazioni**

Le tubazioni interrate saranno poste in opera negli scavi predisposti come sopra menzionato, su fondo resistente, sul quale sarà costruito un letto di sabbia e ghiaia di opportuno spessore. Le tubazioni da interrare saranno di tipo corrugate a doppia parete per cavidotti tipo normale di colore rosso esternamente e nero internamente, adatte per l'impiego a protezione dei cavi elettrici in bassa tensione. Il diametro interno del tubo deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti con un minimo di 16 mm.

Dovranno avere le seguenti caratteristiche:

1. resistenza allo schiacciamento: CEI EN 50086-2-4/A1(**CEI23-46;V1**) 450N con deformazione diametro interno pari al 5% - MARCHIO IMQ - marcatura CE
2. costituzione: stabilizzato ai raggi UV con garanzia 1 anno dalla data di produzione riportata sul tubo
3. raggio di curvatura minimo: 15 volte il diametro esterno



4. temperatura impiego: - 50°C +60°C

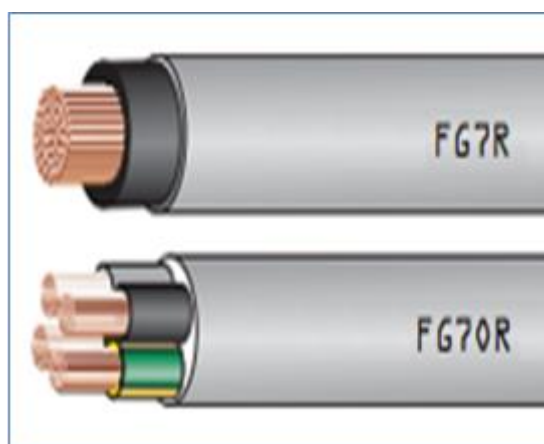
I tubi dovranno appoggiare sopra lo strato di sabbia. Le tubazioni per il contenimento dei cavi a sezione cilindrica liscia raccordata a bicchiere ad una estremità, e loro accessori saranno conformi alla **norma CEI 23-29** con resistenza minima allo schiacciamento di una forza di 750N e devono portare impresso il marchio di qualità IMQ.

### **Progetto di adeguamento SELV - Linee elettriche**

La tensione nominale dell'impianto è pari a 24V.

Le linee dorsali che partiranno dal secondario dei trasformatori (circuito a 24V) in cavo sotterraneo, verranno posate entro tubazioni plastiche corrugate, saranno identificate dalle seguenti sigle di designazione:

- ✓ cavi unipolari tipo FG7R 0,6/1kV con guaina avente sezione da 4mmq a 10mmq
- ✓ cavi multipolari tipo FG7OR 0,6/1kV con guaina avente formazione da 2x4mmq a 2x10mmq



Tutti i cavi saranno rispondenti alla Norma CEI 20-13 e alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8 con impresso il contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ).

L'intero sistema elettrico deve presentare una resistenza d'isolamento verso terra non inferiore a 500 KΩ:

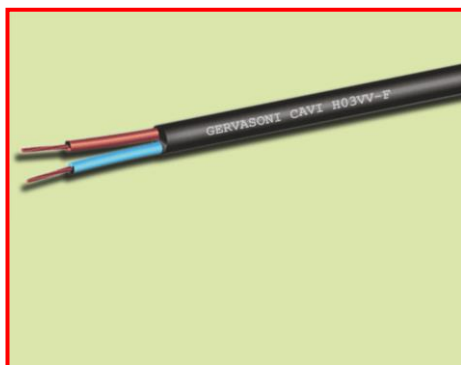
La caduta di tensione nella linea di alimentazione alle lampade votive potrà anche essere superiore del 4%, la quale potrà normalmente oscillare tra il 10 e il 15% (vedasi in proposito tutto nel guida blu n.8 – impianti all'aperto – capitolo 7 – cimitero – pag. 170 – nota 1).

L'impianto di illuminazione votiva è da ritenersi del tipo di segnalamento e perciò la sezione minima dei cavi è di 0,5mmq (norma 64-8/5 524.1).

E' consigliabile usare cavi con sezione minima di 0,75mmq al fine di avere una buona resistenza meccanica.

I circuiti terminali (SELV 24V), derivati dai trasformatori di sicurezza, saranno realizzati con cavi N07V-K in tubo  $\Phi 32$  mm, posato incassato o interrato, si dovranno utilizzare le seguenti sezioni minime:

1. dorsale principale cavi tipo NO7V-K 450/750V avente sezione da 6 a 10mmq
2. derivazione alimentazione lampade votive cavi multipolari tipo H03VV-F 300/500V con guaina avente formazione 2x1mmq, come prescritto dalla **norma CEI 20-40**

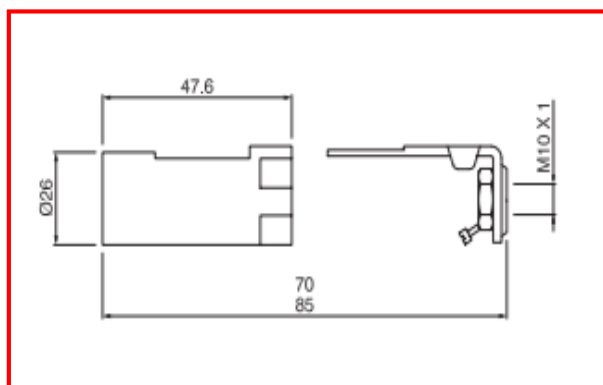


### Progetto di adeguamento SELV – Impianto di terra

L'impianto di terra non è previsto, in quanto non necessita di protezione perché è alimentato in bassa tensione 24V (circuito SELV).

### Portalampade

I portalampada da utilizzare come raccomandato dalla (**norma europea EN 60238**) devono essere del tipo in PA 6 +15%FG, specifico per impianti cimiteriali, in grado di garantire un sicuro contatto tra la lampada e la linea di alimentazione. Ai fini della durata, non è ammesso installare portalampada del tipo per uso civile e posa all'interno, con parti metalliche in ferro zincato. La linea di alimentazione deve essere collegata al portalampada mediante connettore a compressione, saldatura a stagno o direttamente innestata, come nel caso previsto nei portalampada specifici per uso cimiteriale.

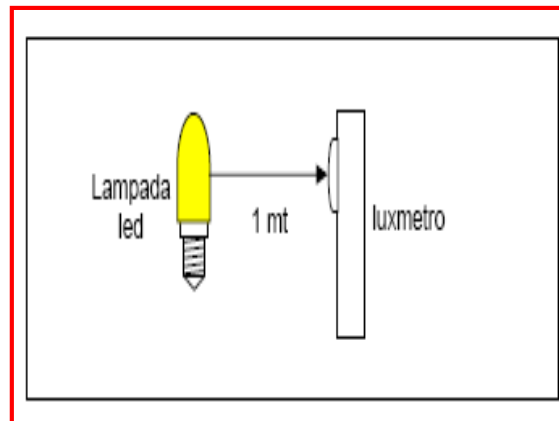


## Lampade votive

Tutte le lampade votive presenti dovranno essere a LED a bassissimo consumo con potenza nominale  $\leq 0.5W$ .

Le lampade elettroniche a tecnologia led sono dei dispositivi che utilizzano le caratteristiche dell'emissione luminosa prodotta dalla giunzione dei diodi led che offre un alto rendimento relativamente all'efficienza luminosa rispetto ai consumi. Come per tutte le tecnologie innovative, ci sono degli aspetti negativi che vanno affrontati per poter ottenere livelli di equivalenza e compatibilità accettabili rispetto ai dispositivi da sostituire; l'aspetto prevalente da tenere in considerazione per la tecnologia a led è la luminosità.

La luminosità richiesta per la sostituzione delle attuali lampade obsolete deve essere comparabile tenendo in considerazione la caratteristica monocromatica dei led. La minima luminosità richiesta è di 1 lux ad un metro, perpendicolare al punto medio dell'ottica rispetto all'asse lampada (piano orizzontale)



Nel caso in cui la lampada sia dotata di sensore luminoso per l'equalizzazione proporzionale della luminosità rispetto alla luce ambiente, il riferimento della minima luminosità è di 0,6 lux in condizioni di buio e 1 lux in condizioni di luce diurna. Il costruttore, in questo caso, dovrà fornire un'accurata documentazione che certifichi il range di regolazione in base alla luminosità ambiente e le caratteristiche tecniche del sensore applicato. Dovrà inoltre provvedere ad aggiungere nella campionatura almeno due lampade con il sensore disattivato (massima luminosità) al fine di poter procedere ai collaudi.

Come visto in precedenza la proposta sarà costituita dall'adeguamento dell'impianto elettrico esistente appena indicato ma prevedrà anche un impianto di videosorveglianza, uno di diffusione sonora ed al tempo stesso la fornitura di accessori quali cestini portarifiuti posizionati sull'intera area cimiteriale.

Si riportano di seguito una dettagliata descrizione degli impianti appena indicati.

## **5. IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA**

### **Descrizione**

Il sistema di videosorveglianza progettato per l'intera area cimiteriale di Santa Maria Capua Vetere si propone di realizzare un sistema di alta qualità e innovativo rispetto all'attuale panorama degli impianti in questo momento commercializzati. Grazie anche all'infrastruttura in fibra ottica è possibile utilizzare elementi di ripresa in alta definizione di ultima generazione, completamente in tecnologia IP e con logiche di scalabilità che garantiscono l'investimento nel tempo.

Le telecamere adottate, **installate lungo il perimetro cimiteriale**, utilizzano sensori da 2Mpix che garantiscono elevato dettaglio di ripresa e registrazione. Il software di controllo è dotato di soluzioni uniche per l'analisi delle immagini, gli interventi correttivi post registrazione per la verifica dei dettagli, sistemi di regolazione delle immagini in funzione della luce d'ambiente e altre particolarità che rendono l'intero sistema, un reale passo in avanti tecnologico. Il sistema di archiviazione è dimensionato in modo che la capacità d'immagazzinamento possa essere ben oltre le 72 ore standard, ciò garantisce che pur restando nei limiti di legge, il sistema disponga di risorse aggiuntive tali da non creare stress alle macchine di registrazione.

La capacità di calcolo del sistema di archiviazione attorno ai 1000MB al secondo garantisce la possibilità di registrare tutti i flussi in alta definizione senza perdita di dati.

### **Centrale operative**

Presso la sede municipale del cimitero deve essere organizzato anche l'ambiente tecnico che accoglierà i server di storage e i sistemi di networking per la rete LAN (local area network) interna dedicata alla videosorveglianza e le terminazioni della fibra ottica proveniente dalle telecamere. A tal fine si deve considerare la predisposizione di un armadio di networking per la parte passiva di rete e per la parte attiva della rete costituita da server, switch e apparati ottici, gruppo di continuità, ecc. Presso il Comando di Polizia locale del cimitero saranno installate le postazioni di controllo attivo dell'impianto di ripresa e registrazione. In quest'ambiente deve essere previsto un cablaggio di rete dedicato, ovvero separato dalla rete LAN attualmente utilizzata per le postazioni di lavoro degli uffici. Non sono necessarie altre particolari predisposizioni se non lo spazio sufficiente per disporre il maxischermo di controllo (36 HD) ubicato a parete.

### **NVR di registrazione**

L'NVR di registrazione deve garantire affidabilità nel tempo e un dimensionamento dello spazio disco utile a contenere e conservare per almeno 72 ore, le immagini e i video di ripresa in alta definizione di tutte le postazioni.

Avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

- NVR di tipo Embedded serie DS-7616NI, sino a 16 ingressi IP.
- Risoluzione dei canali IP sino a 6Mpixel, banda totale massima in ingresso 50Mbps.
- Supporta 1 uscita audio, canale voice talk, 1 uscita video HDMI (FullHD), 1 uscita video VGA (FullHD), 1 uscita video CVBS, porta RS485 ed RS232.
- Scheda di rete Ethernet 1Gbps, sino a 128 stream in rete (240Mbps), web server multibrowser, sino a 1HDD SATA da 2TB cadauno, 2 porte USB, alimentatore interno 110-240Vac, consumo 10W, temperatura di esercizio da -10°C a +55°C.



### **Monitor per controllo immagini**

Il monitor per la visualizzazione delle immagini provenienti dalla telecamere avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

*Display Tipo TV - Diagonale 32" - Tecnologia LED - Retroilluminazione Edge LED - Definizione Full HD (1920x1080) - Rapporto larghezza/altezza 16:9 - Display curvo No - Funzione HDR No - Frequenza 0 Hz - Colore cornice Nero - Colore scocca posteriore Nero - Sintonizzatore TV analogico Si - DVB-T Si - DVB-T2 Si - DVB-S No - DVB-S2 No - DVB-C Si - Audio Altoparlanti inclusi numero 2 - Potenza audio in uscita 20W - Modalità surround Si - Gestione flusso Dolby Surround Si - Gestione flusso DTS Si - Televideo Si - Telecomando Si - Tipo telecomando Infrarosso - Tipo decoder Standard USB 1 - Component (y/pb/pr) 1 nr - HDMI 2 nr - Ingresso video composito (av) 1 nr - Common interface Si - Uscita audio digitale 1 - Uscita cuffie 3,5 mm - Tensione 210 - 240v*



## Telecamere IP

Il posizionamento delle telecamere è funzionale alla sorveglianza dell'intero perimetro cimiteriale, degli accessi esterni e delle aperture per le quali si ritiene necessaria la sorveglianza. Per avere un elevato grado di affidabilità e professionalità, sono state scelte telecamere IP con le seguenti prestazioni tecniche:

- *Telecamera IP 2 Megapixel Bullet con PoE da esterno IP66 lente varifocale 2,8-12 mm.*
- *Telecamera Bullet IP Day/Night con filtro IR meccanico.*
- *Risoluzione [2MP@12fps.Illuminatore IR incorporato\(max.30mt\)](#),*
- *Sensore CMOS 1/3 Progressive Scan.*
- *WDR. Sensibilità a colori 0.07 Lux/F1.2; 0 Lux con IR attivo.*
- *Ottica varifocale 2.8 - 12mm (80°- 28°) Autoiris.*
- *Algoritmo di compressione H.264/MJPEG con codifica digitale di tipo Dual Stream. Standard ONVIF PSIA e CGI.*
- *Webserver incorporato e heartbeat (autodiagnosi).*
- *Scheda di rete Ethernet 10/100M. Alloggio per scheda micro SD (sino a 64GB).*
- *Temperatura di esercizio: - 30°C/+60°C.*
- *Esecuzione da esterno (IP66).*
- *Alimentazione 12Vdc, oppure PoE (802.3af), 7.5W.*
- *Dimensioni 95x105x259mm.*



## Media Converter

Per avere un impianto funzionante a regola d'arte, vista la vastità dell'area cimiteriale, per avere immagini nitide bisogna prevedere elementi media converter, di cui la metà da installare vicino alle telecamere e l'altra metà verranno ubicati in prossimità del videoregistratore NVR. I convertitori

Ethernet-fibra consentono la connessione su fibra ottica di dispositivi che utilizzano cavi Ethernet UTP in rame per sfruttare i vantaggi di questo tipo di collegamento, tra cui:

- L'aumento dell'estensione dei collegamenti mediante cavi a fibre ottiche
- La protezione dei dati da rumore e interferenze
- La predisposizione della rete per una maggiore larghezza di banda in vista di sviluppi futuri.

Nelle reti Ethernet in rame, la trasmissione dei dati è limitata a una distanza di soli 100 metri quando si usano cavi non schermati a coppie ritorte (UTP). Grazie alle soluzioni per la conversione da Ethernet a fibra è ora possibile utilizzare cavi a fibre ottiche per aumentare l'estensione del collegamento.

I **media converter da Ethernet a fibra** si possono utilizzare anche in presenza di livelli elevati di interferenza elettromagnetica, fenomeno molto diffuso nella presenza di impianti industriali. Queste interferenze possono provocare la corruzione dei dati sui collegamenti Ethernet in rame. I dati trasmessi su cavi a fibre ottiche, invece, sono totalmente immuni da questo tipo di disturbi. Per questo, un convertitore ottico da Ethernet a fibra permette di collegare dispositivi Ethernet con cavi in rame a reti a fibre ottiche, garantendo una trasmissione ottimale dei dati all'interno degli stabilimenti industriali.



### **Gruppo soccorritore UPS**

Un sistema di videosorveglianza per essere sempre attivo ed efficiente ha bisogno dell'ausilio del gruppo soccorritore UPS .

Un buon gruppo di continuità UPS per telecamere di sorveglianza è la soluzione perfetta per una sicurezza generale sempre ai massimi livelli, qualsiasi cosa accada alla linea elettrica.

Tutti gli impianti di videosorveglianza, anche i più sofisticati, soffrono gli sbalzi di tensione, a causa della particolare tecnologia che in essi si trova: delicati Hard Disk, sistema DVR al quale sono

collegate le telecamere, led e tanto altro ancora. Tutti elementi che si possono tranquillamente bruciare nel momento in cui il flusso di energia elettrica non è controllato, con picchi molto alti e dannosi per tali delicati elementi.

Ecco perché collegare un buon gruppo di continuità UPS alle telecamere di sorveglianza, ovvero all'intero impianto: è possibile alzare il livello di sicurezza in maniera esponenziale, con piccoli, ma fondamentali accorgimenti.

Inoltre, un impianto di videosorveglianza non assorbe grandi quantità di energia elettrica, quindi, basta anche un gruppo di continuità dalle caratteristiche proprie dei prodotti di fascia media, per dotare il proprio impianto di un fattore importantissimo: il perfetto e continuo flusso di corrente.

Si è deciso di installare nel locale cimiteriale della polizia municipale, **il gruppo soccorritore** da 1kVA on line a doppia conversione avente autonomia di 1 ora.



### **Cavo multimodale in fibra ottica**

La fibra ottica multimodale è un particolare tipo di fibra ottica, utilizzato soprattutto per le comunicazioni a lunghe distanze (ad esempio, nello stesso cimitero, o in altre aeree vaste), in particolar modo, data la sua elevata capacità e affidabilità, per i collegamenti backbone.

Tipicamente, la fibra ottica multimodale può sostenere un bit rate di 100 Mbit/s per distanze di massimo 2 km (100BASE-FX), 1 Gbit/s per distanze di massimo 1 km (1000BASE-SX) e 10 Gbit/s per distanze di massimo 550 m.





## **6. IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA**

### **Descrizione**

Il sistema di diffusione sonora progettato per l'intera area cimiteriale di Santa Maria Capua Vetere (CE) si propone di realizzare l'impianto acustico secondo quanto previsto dal (DM 19/8/96). Tale impianto, detto anche impianto di diffusione sonora, serve per diffondere messaggi ed annunci nell'intera area.

### **Norma di riferimento**

La norma di riferimento è CEI EN 60849 (CEI 100-55).

### **Componenti principali dell'impianto**

I principali componenti possono essere così riassunti:

- la centrale (costituita generalmente da un amplificatore in cui sono installati tutti i componenti destinati a generare i messaggi di allarme e a monitorare la funzionalità dell'impianto);
- i diffusori acustici (altoparlanti);
- i conduttori di collegamento.

Il sistema può essere utilizzato non solo per diffondere annunci di apertura e chiusura cimitero, ma anche altre comunicazioni sonore in condizioni ordinarie, ad esempio le messe. I segnali di annunci devono essere facilmente udibili e comprensibili. L'appendice C della norma CEI EN 60849 (CEI 100-55) fornisce alcuni limiti sonori per i segnali di attenzione. In particolare:

- livello sonoro minimo: 65 dB;
- livello sonoro al di sopra del rumore di fondo: almeno 6 dB e non più di 20 dB;
- livello sonoro massimo: 120 dB.

Il progetto è stato corredato del calcolo del numero di diffusori necessari a garantire i livelli sonori sopra richiesti.

Le apparecchiature devono essere conformi alla norma EN 60065 (CEI 92-1) "Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici similari - Requisiti di sicurezza".

### **Amplificatore**

L'amplificatore avente 4 ingressi audio ed espandibile a più ingressi, su connettori rimovibili e 2 ingressi ausiliari per eventuali sorgenti sonore esterne (es. lettori CD, sintonizzatori radio, ecc.). La

potenza nominale di uscita dell'amplificatore è pari a 160 W-RMS. L'uscita per diffusori acustici è disponibile sia a bassa impedenza (min. 4  $\Omega$ ) oppure a tensione costante 100 – 70 V.



### **Base Microfonica**

La base microfonica da tavolo permette di effettuare annunci verso una singola zona ed è il complemento ideale del mixer-amplificatore (con sintonizzatore radio e lettore CD/USB-MP3 incorporato). Si può anche utilizzare con altri mixer-preamplificatori aventi l'alimentazione "Phantom" (18 ÷ 48 V c.c.).



### **Diffusori a tromba**

I diffusori a tromba compatti a tenuta stagna progettati per fornire un'elevata efficienza. Si caratterizzano per una riproduzione del suono ad elevata intelligibilità, unita ad una bassa distorsione. I trasformatori di linea che li equipaggiano permettono il collegamento a linee a tensione costante di 70 e 100V, con possibilità di selezionare la potenza diffusa tramite un commutatore rotativo accessibile dall'esterno.



## 7. FORNITURA ACCESSORI

Verranno forniti **cestini portarifiuti** i quali verranno installati sull'intera area cimiteriale. La loro posizione sarà determinata ripartendo in maniera equiparata l'area servita in modo da non lasciare zone non servite. Si riporta di seguito le caratteristiche di tali accessori:

*Cestino portarifiuti rettangolare in lamiera zincata punzonata, calandrata e verniciata RAL, con estremità superiore ribordata e fondello provvisto di fori per l'areazione ed eventuale scarico di acqua, con dispositivo meccanico di chiusura, compresi ogni onere e magistero per il fissaggio a palo, già montato o a parete con coperchio ferma-sacco.*

## 8. COMPUTO DEI LAVORI DI ADEGUAMENTO, DI NUOVA INSTALLAZIONE E FORNITURA

Dalle descrizione dei paragrafi precedenti, rispettivamente relative all'adeguamento degli impianti elettrici cimiteriali, al nuovo impianto di videosorveglianza, a quello di diffusione sonora ed alla fornitura di accessori si perviene al seguente computo dei lavori da effettuare per poter espletare il successivo servizio nel miglior modo possibile:

<b>INTERVENTO PROPOSTO</b>	<b>IMPORTO LAVORI</b>	<b>INCIDENZA</b>
<i>ADEGUAMENTO IMPIANTO ELETTRICO</i>	€ 356.104,93	88,50%
<i>IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA</i>	€ 32.733,33	8,14%
<i>IMPIANTO DI DIFFUSIONE SOINORA</i>	€ 11.255,34	2,80%
<i>FORNITURA ACCESSORI</i>	€ 2.282,88	0,57%
<b>TOTALE</b>	<b>€ 402.376,48</b>	<b>100%</b>

A tale importo complessivo, si aggiungono gli oneri della sicurezza sugli stessi lavori, le varie somme a disposizione dell'amministrazione, quelle dovute per la redazione dello stesso progetto di fattibilità ed infine le varie aliquote di IVA, al fine della definizione del "**Quadro economico del Programma d'intervento**".

Si allega a seguire il quadro economico del programma di intervento il quale indica il calcolo sommario si spesa che sarà sostenuta per la realizzazione degli interventi proposti. Tale spesa verrà supportata inizialmente dal Proponente, di cui la fattibilità viene garantita dal **Piano Economico Asseverato** allegato alla proposta come la stessa norma prescrive.

<b>QUADRO ECONOMICO</b>					
A) LAVORI					
a.1) PER LAVORI		€	402.376,48		
a.2) ONERI PER LA SICUREZZA NON SOGGETTI A RIBASSO		€	12.071,29		
	Sommano		€	414.447,77	
					<b>414.447,77</b>
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE					
b.1) IM PREVISTI			€	12.071,29	
b.2) ONERI TECNICI			€	48.285,18	
b.3) CNPAIA 4%			€	1.931,41	
b.4) ONERI PER COMM., CONS. E REGISTRAZIONE ATTI			€	38.386,72	
b.5) ONERI PER PUBBLICITA' GARA			€	6.397,79	
b.6) SPESE PER ALLACCI E SOTTOSERVIZI			€	4.265,19	
b.7) ONERI DI DISCARICA RIFIUTI			€	8.530,38	
b.8) COMPENSO AL RUP 2% di A			€	8.047,53	
b.9) IVA					
per lavori ed imprevisi (10%) su A+b.1			€	42.651,91	
per spese tecniche (22%) su (b.2+b.3+b.4+b.5+b.6+b.7)			€	23.715,26	
	Sommano		€		<b>194.282,65</b>
	Totale generale		€		<b>608.730,43</b>
C.1) Spese per Redazione Studio di Fattibilità 2,5%					
			€	13.510,80	
C.2) Iva (22%) su C.1					
			€	2.972,38	
					<b>625.213,60</b>

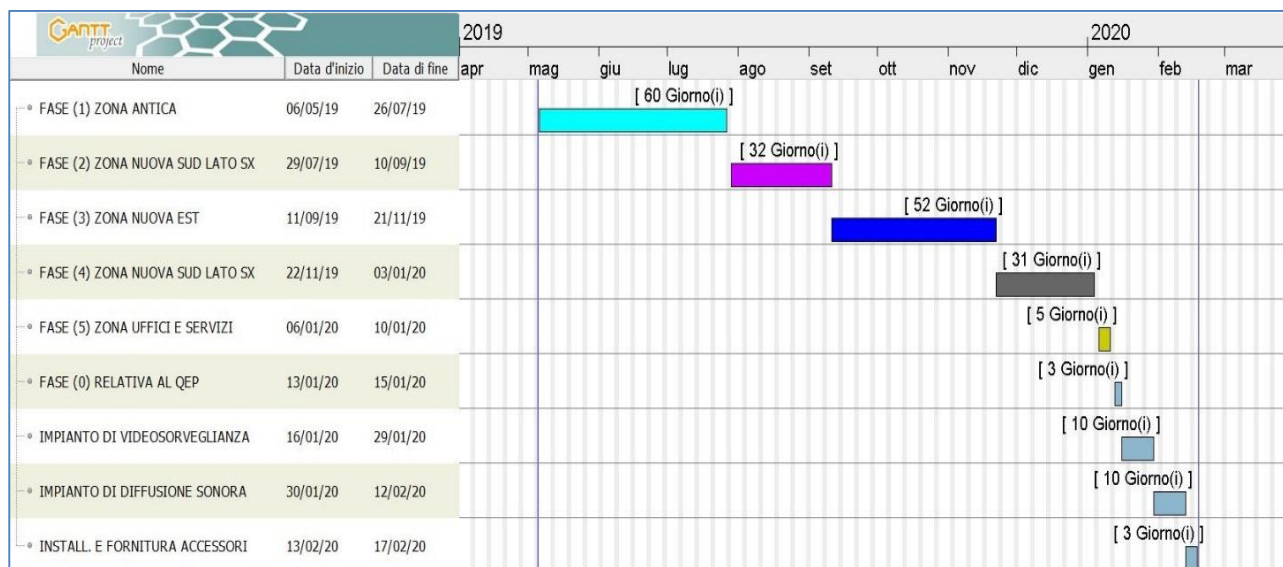
Tale spesa totale (€ **625.213,60**) verrà in parte finanziata da enti bancari e verrà ammortizzata durante i 25 anni della convenzione.

Concludiamo la descrizione della prima fase della proposta inserendo anche un cronoprogramma dei lavori appena descritti.

Anche quest'ultimo sarà articolato in fasi lavorative che in linea generale seguiranno la suddivisione in zone dell'area cimiteriale, in modo da garantire la continuità del servizio di illuminazione nelle aree non interessate dai vari interventi.

Tale crono-programma dei lavori è da intendersi puramente ipotetico, ponendo come inizio e fine anch'essi ipotetici rispettivamente il 06/05/2019 ed il 17/02/2020, per un totale di 207 gg lavorativi corrispondenti a **circa 10 mesi solari di lavorazione**. Tale inizio ipotetico dei lavori è dovuto all'attuale procedura di affidamento in corso.

## Cronoprogramma dei Lavori



## 9. GESTIONE DEL SERVIZIO

Alla base dello studio di fattibilità della presente proposta di progetto di finanza, non può che esserci il dato relativo alle utenze votive attive.

Il precedente gestore non ha fornito indicazioni in merito alle utenze sia per quanto attiene alle lampade votive che per quanto attiene a quelle straordinaria dell'uno e due novembre, ma grazie al lavoro effettuato dal Comando della Polizia Municipale del Comune di Santa Maria Capua Vetere si sono potute stimare 8.297 utenze attive.

Tale dato ai fini dello studio di fattibilità, a seguito di rilievi, è stato incrementato fino a raggiungere un numero pari a 9.800 utenze attive.

Inoltre da studi statistici (anni precedenti ed incremento utenze) si può ritenere congruo un numero di lampade straordinarie per le festività dell'1 e del 2 Novembre pari almeno al doppio delle votive e quindi pari a 19.600 utenze. Le utenze di cui sopra fanno riferimento a tombe, edicole, porticati comuni in loculi, le n. 1347 cappelle private e n. 63 cappelle pluripiano (Congreghe).

Pertanto, per quanto prima, allo stato attuale, si possono considerare, per il nuovo Gestore, **n. 9800 utenze votive e n.19.600 utenze straordinarie.**

Dallo studio degli atti e delle attività svolte, sono da prevedere 380 interventi di allacci annuali. In base a tali dati è facilmente desumibile che sia il numero di lampade votive, sia quello delle lampade straordinarie è da considerarsi continuamente in aumento durante l'intero arco della convenzione.

Sempre inerente a futuri ampliamenti (interni al perimetro cimiteriale) si sottolinea che nel cimitero sono presenti lotti vuoti destinati sia alla costruzione di cappelle gentilizie sia a quella di congreghe multipiano.

Allo stato di fatto risultano ancora circa n.30 lotti vuoti per le future cappelle gentilizie e n. 2 lotti vuoti per future congreghe multipiano.

In base a tali disponibilità edificatorie, alla frequenza con la quale negli ultimi anni si sono avute nuove costruzioni e al tempo stesso alla possibilità di futuri ampliamenti si è potuta stimare in maniera del tutto ipotetica la costruzione di n.5 nuove cappelle gentilizie private ogni anno e la costruzione di n. 4 congreghe multipiano durante tutto l'arco della convenzione.

Le future costruzioni delle congreghe multipiano saranno soggette a diritti di allaccio sia per il servizio elettrico relativo a tensione di alimentazione di 220/230 Volt sia per quello votivo a 24 Volt. Per tutte le strutture funerarie invece, nuove ed esistenti, saranno considerati servizi relativi alla fornitura di energia elettrica da utilizzare da parte di operatori economici privati autorizzati ad eseguire lavori edili di nuova costruzione o di manutenzione.

Tali servizi di erogazione di energia elettrica potranno essere forniti sia giornalmente che mensilmente a seconda delle esigenze.

Infine sempre in relazione alle congreghe multipiano bisogna considerare anche il servizio di energizzazione degli ascensori/montaraichi ove presenti ed il servizio di illuminazione interna delle stesse congreghe. Nel dettaglio si precisa che delle n.63 congreghe presenti, in cui tutte sarà previsto il servizio di illuminazione, soltanto n.7 congreghe presentano ascensori o montacarichi.

Per ognuna di questi servizi viene definita la relativa tariffa o canone da applicare e quindi il costo che il contribuente dovrà corrispondere per il servizio richiesto. In tal contesto si precisa che si potrà utilizzare anche un canone agevolato (previa certificazione) per i servizi delle lampade votive e per quelli delle lampade straordinarie per tutte le tipologie di impianto.

La gestione del servizio dell'impianto elettrico cimiteriale partirà in concomitanza con la esecuzione dei lavori di adeguamento dello stesso. I lavori inizieranno successivamente alla sottoscrizione del contratto in accordo con il comune e avranno la durata di mesi dieci dalla data del verbale di inizio lavori. Come già indicato, è stato previsto quale inizio ipotetico dei lavori la data del 06.05.2019. Tale inizio ipotetico dei lavori è dovuto alle attuali procedure di affidamento in corso come indicato in precedenza.

La gestione sarà supportata da servizi di assistenza e di informazione dagli uffici della società, nella manutenzione ordinaria e l'assistenza operativa in loco relativa alle varie richieste dell'utenza, e nelle operazione di invio bollettini ai contribuenti.

Di seguito si riportano le tariffe/canoni relative alle varie attività del gestione dell'impianto di illuminazione cimiteriale in oggetto.

## TARIFFE

### 1. CANONE ANNUALE SINGOLA LAMPADA VOTIVA

<b>DETERMINAZIONE DEL CANONE ANNUO VOTIVO</b>	
ENERGIA ELETTRICA ANNUA	€ 1,95
INCIDENZA MATERIALE ELETTRICO SU UNA LAMPADA (CAVETTERIA, MINUTERIA, ECC...)	€ 0,15
COSTO LAMPADA VOTIVA (EVENTUALE SOSTITUZIONE lampada ogni 3 anni)	€ 0,40
COSTO PORTALAMPADA VOTIVA (EVENTUALE SOSTITUZIONE lampada ogni 10 anni)	€ 0,10
MANODOPERA (DIPENDENTI IN LOCO)	€ 6,23
SPESE GESTIONE EFFETTIVE DI CANTIERE (Materiale di consumo cantiere)	€ 1,14
SPESE GESTIONE AMMINISTRATIVA (dipendenti ufficio, comunicazioni, cancelleria, ec...)	€ 3,56
SPESE ASSICURAZIONE	€ 0,32
<b>Totale Costi</b>	<b>€ 13,83</b>
SPESE PER LA SICUREZZA (3%)	€ 0,42
SPESE GENERALI 15,00% (carburanti, usura, imprevisti, ecc...)	€ 2,14
UTILE AZIENDALE 10,00%	€ 1,64
<b>IMPONIBILE</b>	<b>€ 18,03</b>
IVA AL 22%	€ 3,97
<b>TOTALE CANONE</b>	<b>€ 22,00</b>

### 2. TARIFFA PER SINGOLA LAMPADA STRAORDINARIA (I e II NOVEMBRE)

<b>DETERMINAZIONE DEL TARIFFA STRAORDINARIO</b>	
ENERGIA ELETTRICA STRAORDINARIA	€ 0,05
INCIDENZA MATERIALE ELETTRICO SU UNA LAMPADA (CAVETTERIA, MINUTERIA, ECC...)	€ 0,28
COSTO LAMPADA VOTIVA (EVENTUALE SOSTITUZIONE)	€ 0,16
MANODOPERA (DIPENDENTI IN LOCO)	€ 0,43
SPESE GESTIONE EFFETTIVE DI CANTIERE (Materiale di consumo cantiere)	€ 0,12
SPESE GESTIONE AMMINISTRATIVA (dipendenti ufficio, comunicazioni, cancelleria, ec...)	€ 0,21
<b>Totale Costi</b>	<b>€ 1,25</b>
SPESE PER LA SICUREZZA (3%)	€ 0,04
SPESE GENERALI 15,00% (carburanti, usura, imprevisti, ecc...)	€ 0,19
UTILE AZIENDALE 10,00%	€ 0,16
<b>IMPONIBILE</b>	<b>€ 1,64</b>
IVA AL 22%	€ 0,36
<b>TOTALE TARIFFA</b>	<b>€ 2,00</b>

**N.B.:** Si precisa che la tariffa relativa singola lampada straordinaria è valida per entrambi i giorni del'1 e del 2 Novembre

### 3. TARIFFA UNICA PER SINGOLO ALLACCIO/RIALLACCIO/SPOSTAMENTO

<b>DETERMINAZIONE TARIFFA ALLACCIO/RIALLACCIO/SPOSTAMENTO</b>	
INCIDENZA MATERIALE ELETTRICO SU UNA LAMPADA (CAVETTERIA, MINUTERIA, ECC...)	€ 1,43
COSTO LAMPADA VOTIVA (PORTALAMPADA E LAMPADA)	€ 0,86
MANODOPERA (DIPENDENTI IN LOCO)	€ 16,65
<b>Totale Costi</b>	<b>€ 18,93</b>
SPESE PER LA SICUREZZA (3%)	€ 0,57
SPESE GENERALI 15,00% (spese amministrative, carburanti, usura, imprevisti, ecc...)	€ 2,93
UTILE AZIENDALE 10,00%	€ 2,17
<b>IMPONIBILE</b>	<b>€ 24,59</b>
IVA AL 22%	€ 5,41
<b>TOTALE TARIFFA</b>	<b>€ 30,00</b>

A tali canoni/ tariffe si aggiungono:

- CANONE giornaliero per l' **alimentazione di attrezzature elettriche** da utilizzare da parte di operatori privati autorizzati ad eseguire lavori edili di nuove costruzioni o manutenzioni.  
A tale canone è associato un prezzo di **€ 3,50/giorno iva esclusa**
- CANONE mensile per l' **alimentazione di attrezzature elettriche** da utilizzare da parte di operatori privati autorizzati ad eseguire lavori edili di nuove costruzioni o manutenzioni.  
A tale canone è associato un prezzo di **€ 40,00/mese iva esclusa**
- CANONE annuale per l' **alimentazione di apparecchiature quali ascensori e montacarichi** nelle congreghe multipiano.  
A tale canone è associato un prezzo di **€ 110,00/anno iva esclusa**
- CANONE annuale per l' **alimentazione di apparecchiature di illuminazione** con tensione di alimentazione 220/230 Volt nelle congreghe multipiano.  
A tale canone è associato un prezzo di **€ 36,00/anno iva esclusa**
- DIRITTO DI ALLACCIO per congrega multipiano (una tantum) relativo alla **fornitura e posa in opera della linea di alimentazione a 24 Volt** comprensiva di strumentazione di trasformazione e protezione.  
A tale diritto è associato un prezzo di **€ 280,00 iva esclusa**



- DIRITTO DI ALLACCIO per congrega multipiano (una tantum) relativo alla **fornitura e posa in opera della linea con tensione di alimentazione 220/230 Volt** comprensiva di strumentazione di protezione.

A tale diritto è associato un prezzo di **€ 220,00 iva esclusa**

- CANONE AGEVOLATO con **sconto del 18%** (previa certificazione) per impianto fisso e straordinario relativo alle lampade votive.

## 10.STIMA DEI RICAVI E DEI COSTI DI GESTIONE (Primo anno di Concessione)

Per la valutazione dei ricavi di gestione utilizzando le tariffe sopra indicate e i dati delle quantità delle utenze attive e degli ulteriori servizi che possono essere richiesti dall'utenza, si perviene alla stima dei ricavi di gestione almeno del primo anno della convenzione. Infatti si ricorda che anno dopo anno grazie ai nuovi allacci il numero delle utenze attive aumenta e di conseguenza aumentano anche gli altri servizi. Tale previsione viene ben descritta in termini quantitativi nel piano economico asseverato allegato alla proposta

<b>Ricavi di Gestione</b>			
<b>Servizio</b>	<b>Prezzo unitario</b>	<b>Quantità disponibile</b>	<b>Totale</b>
Canone luci votive perpetue cimit. esistente	18,03	9.310	167.885,63
Canone Straordinario per ricorrenze e festività	1,64	18.620	30.532,45
Tariffa Allaccio	24,59	380	9.345,79
canone Annuo per energizzazione ascensori	110,00	7	770,00
canone Annuo per illuminazione congreghe	36,00	63	2.268,00
Canone giornaliero per fornitura energia elettrica per usi terzi	3,50	122	427,00
Canone Mensile per fornitura energia elettrica per usi terzi	40,00	5	200,00
Canone agevolato al 18% per luci perpetue	14,79	490	7.245,59
Canone agevolato al 18% per luci straordinarie	1,34	980	1.317,72
	<b>Subtot. 1</b>		<b>219.992,18</b>
Diritto di energizzazione Linea 24V e componenti (Congrega)	280,00	4	1.120,00
Diritto di energizzazione Linea 220/230 V e componenti (Congrega)	220,00	4	880,00
		<b>Subtot. 2</b>	<b>2.000,00</b>
		<b>TOTALE</b>	<b>221.992,18</b>

Si precisa che i ricavi provenienti dal “Diritto di energizzazione Line a 24V e componenti (Congrega)” e il “Diritto di energizzazione Linea 220/230 V e componenti (Congrega)” sono da considerarsi sull’intera concessione essendo servizi relativi alla realizzazione di congreghe multipiano le quali risultano costruzioni che difficilmente possono essere inquadrate nell’annualità.

Mentre per quanto concerne il canone agevolato in forma ipotetica si è disposto un **5% delle utenze votive attive dichiarate**.

Per tale motivo Il volume dei ricavi stimato in valore assoluto è pari a **€ 219.992,18** per il primo anno.

Mentre, per la valutazione dei costi della gestione saranno considerati quelli relativi all’energia elettrica, alla manutenzione ordinaria, al personale in loco, alle spese di gestione cantiere, a quelle amministrative, all’aggio da corrispondere all’Ente, al servizio di invio bollettini, assicurazioni, alle spese per la sicurezza ed infine a quelle generali.

**Una precisazione va fatta sull’aggio che il proponente dovrà corrispondere all’ente: esso sarà pari a 42.500,00 €/annui e resterà fisso per l’intera durata della concessione.**

<b>Costi di gestione</b>	
	<b>Anno 1</b>
Energia elettrica	19.992,00
Manutenzione ordinaria	15.918,64
Spese amministrative generali	38.955,00
Canone Annuo all’Ente	42.500,00
Assicurazione	3.087,00
Oneri diversi di gestione	7.300,00
<b>Totale</b>	<b>127.752,64</b>

Effettuando lo stesso confronto tra ricavi e costi per tutti gli anni di concessione (25 anni) e ricordando che le utenze attive incrementano anno dopo anno a causa dei nuovi allacci e di nuove costruzioni da energizzare si perviene all’ammontare complessivo stimato dei ricavi ipotizzati, il quale risulta pari a **€ 8.915.451,79**.

Lo stesso totale definisce il **VALORE DELLA CONCESSIONE** il quale risulta pari a **€ 8.915.451,79**.

Per lo stesso valore la società GI.AT. Impianti srl ha fornito nella documentazione della proposta **un contratto di avvalimento per tale valore della concessione e avvalimento per una categoria lavorativa OG10 classifica VI**.

## 11. ULTERIORI PRECISAZIONI

- Al singolo completamento delle opere infrastrutturali avrà inizio la relativa gestione operativa degli impianti stessi;
- Annualmente saranno effettuati interventi manutentivi ordinari tali da tenere l'intero complesso in piena efficienza oltre agli interventi di natura straordinaria necessari dopo un determinato arco di tempo;
- Si precisa che per quanto riguarda il quadro economico relativamente ai costi, a questi vanno sommati tutte le imposte, gli ammortamenti e i vari interessi sui capitali. Tali dettagli vengono meglio indicati nel PEF (Piano Economico Finanziario) il quale è parte della proposta di finanza presentata.
- La società Gi.A.t Impianti srl si impegna, in caso di futuri ampliamenti (interni al perimetro del cimitero comunale), a realizzare, a titolo gratuito tutte le opere necessarie per l'attivazione ed il funzionamento dell'impianto elettrico votivo.
- La società Gi.A.t Impianti srl inoltre precisa che, sono a carico della ditta affidataria interventi di manutenzione straordinaria resi necessari, in seguito al manifestarsi di atti vandalici o eventi imprevisti e imprevedibili, per ripristinare la funzionalità dell'impianto.

Gricignano di Aversa, lì Marzo 2018

Per la Mandataria L'Amm.re Unico  
Guida Attilio

  
GI.A.T. IMPIANTI s.r.l.  
Via M. Alighieri, 2  
81030 Gricignano di Aversa (CE)  
P.IVA 03184970616  
Tel. e Fax 081-5029736