

GAL LINAS CAMPIDANO PSR 2007-2013

**Misura 313 INCENTIVAZIONE DI ATTIVITÀ TURISTICHE,
azione 2 "informazione e accoglienza"**

**OPERE DI MANUTENZIONE E ADEGUAMENTO IMPIANTI PER ALLESTIMENTO
DI CASA FANARI E DEL BLOCCO CENTRALE DI CASE A CORTE**

COMUNE DI GUSPINI

REL. 02

oggetto **RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO**

scala

data
SETTEMBRE 2015

rev.

**COMMITTENTE
COMUNE DI GUSPINI**

**RUP
ING. MARIA CLAUDIA SERAFINI**

**PROGETTISTI:
Ing. Arch. Silvia Serra**

**PROGETTO IMPIANTI
Per. Ind. Emanuele Vaccargiu**

Ing. Arch. Silvia Serra

Per. Ind. Emanuele Vaccargiu

cel.3297143882

cel.3403663078

RELAZIONE TECNICA

Oggetto del presente intervento è «OPERE DI MANUTENZIONE E ADEGUAMENTO IMPIANTI PER ALLESTIMENTO E UTILIZZO AI FINI ESPOSITIVI DI CASA FANARI E DEL BLOCCO CENTRALE DI CASE A CORTE».

Il presente elaborato è suddiviso in più capitoli, ognuno dei quali affronta una tematica/parte specifica del progetto:

CAPO 1) Parte tecnica dell'elaborato, nella quale si individuano in modo puntuale le più importanti peculiarità che gli impianti di nuova realizzazione dovranno rispettare. In corrispondenza di ogni paragrafo, saranno descritte le ulteriori scelte di dettaglio effettuate per ciascun immobile/pertinenza.

CAPO 2) Quadro economico

CAPO 1 - PARTE TECNICA

01.0 Stato di fatto

- Casa Fanari

L'edificio oggetto del presente intervento si sviluppa su due livelli, ed un giardino contorna su tre lati l'immobile.

Nel precedente intervento di restauro edilizio, alcuni componenti dell'impianto elettrico preesistente non sono stati rimossi, e risultano integrati nella muratura.

A puro titolo di maggior dettaglio, i componenti dell'impianto elettrico esistente sono stati in questa sede rilevati, e riportati su tavola grafica come arredo elettrico di "Stato di fatto".

Si tiene a precisare che gli stessi (comandi luce, punti presa e scatole "tonde" di derivazione) non risultano alimentati ne, tanto meno, alimentabili, nel rispetto delle attuali normative.

Poiché l'immobile non risulta provvisto di impianto elettrico e di climatizzazione, gli stessi saranno progettati ex novo.

L'impianto elettrico progettato sarà del tipo per ambienti ordinari e, per quanto economicamente possibile, è stato strutturato in maniera tale da poterlo gestire per piano edificato e per singole sale, così come di seguito descritto nei seguenti paragrafi della presente Relazione Tecnica.

- Blocco centrale Case a Corte

L'edificio oggetto del presente intervento si sviluppa su due livelli, malgrado in questa sede ci si sia occupati del solo piano terra.

Nel precedente intervento di restauro edilizio, tutti i componenti dell'impianto elettrico preesistente sono stati rimossi, ragion per cui non è stata allegata alcuna tavola di "Stato di fatto".

L'impianto elettrico progettato sarà del tipo per ambienti ordinari e, per quanto economicamente possibile, è stato strutturato in maniera tale da poterlo gestire per piano edificato e per singole sale, così come di seguito descritto nei seguenti paragrafi della presente Relazione Tecnica.

02.0 Generalità

La proprietà e l'inizio dell'impianto elettrico utente è individuata nel punto di uscita della linea dal proprio Gruppo Misure, di proprietà dell'Ente Fornitore, generalmente localizzato in corrispondenza della muratura perimetrale del lotto di pertinenza della struttura.

I componenti dell'impianto dovranno essere preferibilmente muniti di marchio di qualità tipo IMQ, HAR, ecc. rilasciato da un organismo autorizzato ai sensi dell'art. 7 della Legge 791/77 o, in alternativa, dovranno essere dichiarati conformi alle relative norme dal costruttore.

Componenti ed apparecchi che andranno a costituire l'impianto dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati, resistendo alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio.

Una volta eseguito lo studio preliminare per la destinazione d'uso dei vari ambienti, ad ognuno di essi deve essere applicata la norma generale sugli impianti, la CEI 64-8, non disgiunta da quella particolare specifica per ogni ambiente.

- Casa Fanari

Poiché l'immobile non risulta provvisto di alcuna fornitura, la stessa dovrà essere richiesta presso l'Ente Distributore.

Secondo la Norma CEI 64-8, l'impianto in questione sarà inquadrato come di I categoria, alimentato direttamente da una rete in bassa tensione, secondo sistema TT, di tipo trifase più neutro (3F+N), dimensionato per una potenza contrattuale di 10 kW, anche se in relazione al coefficiente di contemporaneità di utilizzo delle utenze (ad esempio dell'impianto di climatizzazione) è possibile che questo valore possa esser soggetto a variazione in diminuzione.

- Blocco centrale Case a Corte

Il complesso di Case a Corte, risulta provvisto di una fornitura collegata alla rete in bassa tensione, secondo sistema TT, di tipo trifase più neutro (3F+N)

L'impianto elettrico oggetto del presente intervento, sarà in seguito annesso all'impianto elettrico dell'intero complesso, in previsione di un prossimo intervento di nuova distribuzione e assetto.

Malgrado le opere elettriche e le predisposizioni oggetto del presente intervento, possano permettere un assorbimento elettrico massimo di 12 kW circa, in relazione ai possibili coefficienti di contemporaneità di utilizzo delle utenze, si stima che l'assorbimento massimo dell'impianto possa essere di circa 6 kW.

02.0 Montante

Il dimensionamento del montante è stato eseguito sulla base della potenza impegnata prevista, compatibilmente alle esigenze di futuri ampliamenti e della caduta di tensione ammessa.

- Casa Fanari

Il montante sarà realizzato in cavo multipolare in rame tipo FG7R in formazione $1 \times 4 \times 10,0 \text{ mm}^2$, da installare entro un sistema di distribuzione interrato con cavidotti e pozzetti di derivazione/rompitratte.

03.0 Quadri elettrici

Si ricorda che da un punto di vista normativo:

- il progettista non progetta il quadro, ma fornisce al costruttore, le informazioni necessarie affinché questo funzioni correttamente nel rispetto della Norma CEI 64-8;
- il responsabile del quadro (costruttore) deve progettare e costruire il prodotto, effettuare tutte le prove tecniche previste dalla norma specifica riguardante la tipologia del quadro in questione e fornire tutte le certificazioni necessarie per i controlli richiesti dagli enti competenti per settore.

Si ricordano alcune delle caratteristiche comuni a tutti i quadri installati nell'impianto:

- tutte le apparecchiature dovranno essere contrassegnate da una targhetta che ne indicherà la funzione e/o l'utenza, secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8;
- i cavi in uscita dovranno passare attraverso morsetti fissati su guida DIN, per rendere più agevole le operazioni di controllo e manutenzione;
- la loro dimensione, comprensiva di eventuali ampliamenti, apparecchiature ausiliarie, morsettiere, dovrà permettere una buona dissipazione del calore nell'ambiente circostante;
- ove non diversamente specificato, saranno dotati di portello trasparente e serratura a chiave/attrezzo, consentendo a chiunque l'immediato controllo della posizione degli interruttori, ma l'utilizzo, al solo personale istruito ed autorizzato;

- Casa Fanari

Al fine di limitare il più possibile l'impatto visivo, il quadro elettrico generale sarà posizionato al piano terra dello stabile, all'interno del vano sottoscala.

L'intero impianto sarà gestito attraverso quest'unico quadro di distribuzione che sarà realizzato in resina termoplastica, con grado di protezione minimo IP40 ed una disponibilità minima di 72 moduli.

Il quadro risulterà il centro di distribuzione principale, da cui partiranno le dorsali di alimentazione dedicate alle diverse utenze presenti.

Compatibilmente alle esigenze lavorative ed economiche d'impianto è stata realizzata una distribuzione settoriale delle varie linee di alimentazione, mirata a garantire, per quanto possibile, un ottimo livello di selettività sia orizzontale che verticale.

- Blocco centrale Case a Corte

Al fine di limitare il più possibile l'impatto visivo, il quadro elettrico di distribuzione sarà posizionato al piano terra dello stabile, in corrispondenza della sala 11 (così come individuata nella tavola grafica di Progetto).

L'intero impianto sarà gestito attraverso quest'unico quadro di distribuzione che sarà realizzato in resina termoplastica, con grado di protezione minimo IP40 ed una disponibilità minima di 144 moduli.

L'intero impianto sarà gestito attraverso un unico quadro di distribuzione da cui partiranno le dorsali di alimentazione dedicate alle diverse utenze presenti.

Compatibilmente alle esigenze lavorative ed economiche d'impianto è stata realizzata una distribuzione settoriale delle varie linee di alimentazione, mirata a garantire, per quanto possibile, un ottimo livello di selettività sia orizzontale che verticale.

04.0 Sezionamento e Protezione contro le sovracorrenti

Gli interruttori atti al sezionamento usati congiuntamente per la protezione dalle sovracorrenti e dai contatti indiretti, dovranno essere conformi alle relative norme di prodotto.

La protezione delle condutture contro le sovracorrenti è stata coordinata secondo quanto indicato nel capitolo 43, nelle sezioni 473 e 533 della Norma CEI 64-8.

04.1 Sovraccarichi

Ogni dispositivo di protezione risponde alle condizioni di seguito evidenziate:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

I_B Corrente di impiego del circuito

I_z Portata in regime permanente della conduttura (Sezione 523)

I_n Corrente nominale o di regolazione I_f del dispositivo di protezione

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

04.2 Cortocircuiti

Ogni dispositivo di protezione risponde alle condizioni di seguito evidenziate:

$$I_n \geq I_B$$

$$I_{cn} \geq I_{cc \max}$$

I_{cn} Potere di interruzione dell'interruttore

$I_{cc \max}$ Corrente di cortocircuito presunta nel punto d'installazione

Per la determinazione della $I_{cc \max}$ si è tenuto conto delle indicazioni riportate nella Norma CEI 0-21, secondo cui, si è assunta convenzionalmente pari a 10 kA, 6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro e fattore di potenza $\cos\phi$ 0,5.

Il potere d'interruzione dell'interruttore generale sarà commisurato a tale valore mentre, per gli interruttori derivati, è stato valutato applicando il concetto di protezione in back-up (da tabelle fornite dai costruttori), secondo quanto indicato nella Norma CEI 64-8.

In qualsiasi punto del circuito, in caso di guasto, i dispositivi di protezione dovranno intervenire prima che i conduttori raggiungano la temperatura limite ammissibile, secondo l'espressione:

$$(I^2 t) \leq K^2 S^2$$

t Durata (sec)

S Sezione (mm^2)

I Corrente effettiva di cortocircuito espressa in valore efficace (A)

K Costante caratteristica del materiale isolante che riveste il conduttore

Poiché la protezione delle linee dalle sovracorrenti è assicurata da dispositivi che assicurano la protezione contro i cortocircuiti e contro i sovraccarichi, si è potuto ovviare alla determinazione delle correnti di cortocircuito minime a fondo linea.

05.0 Protezione contro i contatti indiretti

In accordo con la Norma CEI 64-8, la protezione è assicurata mediante l'utilizzo di componenti elettrici in Classe II, e di componenti in Classe I, abbinati ad un sistema d'interruzione automatica dell'alimentazione coordinato tra il modo di collegamento a terra del sistema e le caratteristiche dei conduttori e dei dispositivi di protezione.

L'efficacia della protezione contro i contatti indiretti è assicurata quando:

$$R_A I_a \leq 50$$

R_A Somma delle resistenze del dispersore e dei PE delle masse (Ω)

I_a Corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione (A). Se di tipo a corrente differenziale corrisponde alla corrente nominale differenziale I_{dn} più elevata presente nell'impianto

dalla quale è possibile dedurre che la resistenza di terra del dispersore dovrà essere inferiore a:

$$R_A \leq \frac{50}{I_{dn}} \Rightarrow \frac{50}{0.3} \Rightarrow 1666.6 \Omega$$

I_{dn} Interruttore utenze quadro generale
Pos.1.0, con $I_{dn} = 0,03$ A

05.1 Impianto di terra

L'impianto di terra è stato progettato secondo le prescrizioni riportate nella Norma CEI 64-8, e nella Guida CEI 64-12.

Si riportano di seguito le caratteristiche dei singoli componenti.

05.1.1 Dispersori intenzionali (DA) e di fatto (DN)

Poiché l'edificio risulta essere in muratura tradizionale in pietra e mattoni crudi, non è presente alcun dispersore di fatto, per cui sarà realizzato un dispersore intenzionale a mezzo di un picchetto in profilato in acciaio zincato di lunghezza 1,0 m avente dimensioni conformi alla tabella riportata nella Norma CEI 64-8, come evidenziato nel particolare costruttivo inserito nelle tavole di Progetto (Spessore 5 mm e Trasversale 50 mm).

05.1.2 Conduttore di terra (CT)

Sarà protetto meccanicamente e contro la corrosione, realizzato mediante un conduttore tipo N07V-K di sezione 10,0 mm², in posa all'interno di tubazione di protezione.

05.1.3 Collettore (o nodo) principale di terra (MT) - Sezionatore di terra

All'interno del quadro Pos.1.0 sarà posizionato un morsetto robusto che andrà a costituire il collettore d'impianto

05.1.4 Conduttori di protezione (PE)

Avranno sezione minima Sp proporzionale alla sezione S dei rispettivi conduttori di fase, secondo i valori dati nella Tabella 54F della Norma CEI 64-8 sotto riportata:

Sezione S (mm ²)	S ≤ 16,0	16,0 < S ≤ 35,0	S > 35,0
Sezione minima Sp (mm ²)	Sp = S	16,0	Sp = S/2

05.1.5 Conduttori equipotenziali principali (EQP)

All'impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

La sezione, in rame isolato in PVC di tipo N07V-K, dovrà essere di 6,0 mm².

05.1.6 Conduttori equipotenziali supplementari (EQS)

Poiché le condizioni che impongono la realizzazione di collegamenti equipotenziali supplementari non si presentano, in detto impianto si può ovviare alla loro realizzazione.

06.0 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti sarà del tipo *totale*, mediante l'utilizzo di isolanti, involucri e barriere che, ove possibile, potranno essere rimossi per distruzione o con l'uso di chiavi o attrezzo.

È da sottolineare che l'uso di interruttori differenziali con $I_{dn} \leq 30$ mA è riconosciuta come protezione addizionale (non unica) contro i contatti diretti.

07.0 Protezione contro la fulminazione

Si ricorda che l'incarico affidato dal *Committente* al *Progettista* garantisce la sicurezza delle persone, ma non la funzionalità per prestazioni dell'impianto e sicurezza delle apparecchiature contenute.

Il rischio economico dovuto da fulmine coinvolge unicamente valori privati, perciò la decisione di adottare misure di protezione può essere presa dal *Progettista*, previa conferma da parte del *Committente*, sulla base di una convenienza economica, valutata mediante la metodologia definita nelle Norme CEI EN 62305-1 /-2 /-3 /-4.

Qualora il *Committente* voglia integrare l'incarico professionale con tale valutazione, dovrà dare comunicazione al *Progettista* o ad altro Tecnico abilitato, il quale effettuerà i necessari calcoli ed adotterà i dovuti provvedimenti.

08.0 Conduitture

La scelta e la posa delle conduitture, nei riguardi di cavi, connessioni, supporti ed involucri, dovrà soddisfare i principi di sicurezza indicati nella Norma CEI 64-8, relativamente alla resistenza alle influenze esterne, alla disposizione ed identificazione nei confronti di ispezioni, prove, riparazioni o modifiche, alla protezione contro le tensioni di contatto, alle sovracorrenti ed agli effetti termici.

Per garantire la sfilabilità dei cavi, in previsione di eventuali modifiche e/o ampliamenti, è stato operato un sovradimensionamento (33% per i tubi e 50% per i canali) sulla sezione dei sistemi di distribuzione a tubo e canale, in proporzione al fascio di cavi che essi saranno destinati a contenere.

I conduttori scelti sono di tipo e caratteristiche così evidenziate:

MATERIALE	TIPO	U ₀ /U	ISOLAMENTO	GUAINA
Rame	N07V-K	450/750 V	PVC	-
Rame	FROR	450/750 V	PVC	PVC
Rame	FG7(O)R	0,6/1 kV	HEPR qualità G7	PVC

La conformità d'installazione dei conduttori in relazione alle modalità e luogo di posa sarà assicurata da protezioni che potranno essere integrate negli stessi oppure fornite da protezioni aggiuntive.

All'interno della struttura i cavi unipolari tipo N07V-K saranno utilizzati in posa fissa entro tubazioni a vista, incassate, ecc., mentre i cavi multipolari tipo FROR saranno generalmente utilizzati in posa libera ed a controsoffitto per il collegamento terminale di utilizzatori.

In esterno saranno invece utilizzati cavi uni/multipolari di tipo FG7(O)R, con tensioni U₀/U 0,6/1 kV.

La sezione dei conduttori è stata calcolata nel rispetto della caduta di tensione massima raccomandata dalla Norma CEI 64-8 (pari al 4% della tensione nominale), in conformità ai valori della portata, in relazione al tipo di posa ed alla resistenza alle sovracorrenti.

La seguente tabella, valida per conduitture fisse realizzate con conduttori in rame e circuiti in corrente alternata, riporta le sezioni minime S_N (mm²) dei conduttori di neutro in corrispondenza della sezione S (mm²) del conduttore di fase:

Sezione S		S = 1,5 (minima)	1,5 < S ≤ 16,0
Sezione S _N	Circuito Monofase	S _N ≥ S	S _N ≥ S
	Circuito Polifase	S _N ≥ S	S _N ≥ S

I conduttori dovranno essere contrassegnati in modo da individuare prontamente il servizio a cui appartengono e la funzione rivestita, mediante codici alfanumerici e con colorazioni distintive previste dalla Norma CEI 64-8 e nella tabella CEI-UNEL 00722, secondo quanto di seguito evidenziato:

COLORE	Blu (esclusivo)	Nero, Marron, Rosso, ecc.	Giallo-Verde (esclusivo)
IMPIEGO	Conduttore di neutro	Conduttore di fase	CT, PE, EQP, EQS

Non esistendo cavi unipolari con guaina di colorazione giallo-verde o blu, si utilizzerà un cavo unipolare senza guaina di colore giallo-verde, tipo N07V-K, come conduttore di protezione, anche se interrato.

Le connessioni tra i conduttori e tra questi e gli altri componenti dovranno essere effettuate secondo le prescrizioni riportate nella Norma CEI 64-8.

Le scatole di derivazione, ove previste, saranno in materiale isolante non propagante la fiamma, apribili solo con attrezzo e di dimensioni tali da permettere la facile esecuzione, manutenzione e conservazione delle giunzioni e potranno essere del tipo a vista e ad incasso.

La scelta delle scatole portafrutto seguirà gli stessi criteri dimensionali ed antinfortunistici delle scatole di derivazione e, solo in particolarissime situazioni logistiche, sarà tollerato eseguire connessioni di derivazione o di passaggio al loro interno.

- Casa Fanari

La posa delle conduitture nelle aree esterne sarà del tipo interrata, mediante un sistema di cavidotti a sezione circolare costante aventi diametro interno nominale di 110 mm, in polietilene rigido a doppia parete, corrugati esternamente e lisci internamente, aventi una resistenza allo schiacciamento di 450 N.

All'atto dell'installazione, i cavidotti, saranno posati ad una profondità di 40 cm rispetto al piano di calpestio e durante il loro rinterro saranno contornati da uno strato di sabbia o terra vagliata, per evitare che eventuali asperità del fondo dello scavo e/o ciottoli del materiale di riporto vadano ad

intaccare la sua superficie esterna.

Per proteggere le tubazioni da successive opere di scavo, la loro presenza, oltre che dallo strato di sabbia, sarà segnalata da un nastro monitore posto a non meno di 0,2 m al di sopra delle stesse.

Il tracciato delle tubazioni dovrà essere disposto secondo un andamento rettilineo orizzontale, con minima pendenza nei punti di accostamento ai pozzetti di derivazione/rompitratte.

Le giunzioni tra tubazioni si dovranno eseguire con l'ausilio di manicotti.

I pozzetti utilizzati come rompitratte, derivazione o cambiamento di direzione delle linee elettriche, saranno del tipo a fondo perduto, realizzati in materiale termoplastico, dimensioni 30x30 cm.

Le dimensioni dovranno comunque essere tali che lo spazio fisico occupato dalle connessioni risulti entro i limiti ammessi dalle norme anche in modo da mantenere il raggio di curvatura dei conduttori entro i limiti tollerati relativi ad ogni sezione e tipologia di cavo utilizzato.

In merito all'intervento di ripristino del piano di calpestio, lo stesso sarà eseguito in relazione alle pavimentazioni preesistenti.

In particolare, il percorso scelto seguirà un camminamento che si sviluppa su un piano in semplice calcestruzzo in alcuni tratti con intermezzo di aggregati vari e terra battuta.

Nell'area dell'immobile destinata ad ospitare le unità esterne dell'impianto di climatizzazione ed il boiler per l'acqua calda sanitaria, sarà invece realizzato un sistema di distribuzione a vista mediante tubazioni in materiale termoplastico rigido ed autoestinguento tipo RK, avente grado di protezione maggiore o uguale a IP44

Le derivazioni dovranno eseguirsi in scatole di derivazione collegate al sistema di distribuzione mediante appositi raccordi del tipo scatola/tubo RK, scatola/guaina spiralata, e scatola/pressacavo, che dovranno garantire un grado di protezione minimo IP44.

Negli ambienti interni, poiché non sono previste delle opere di risanamento murario, è stato obbligatoriamente scelto di realizzare un sistema del tipo a vista, anche a seguito delle indicazioni avute da parte della Soprintendenza.

Sulla base delle valutazioni effettuate, anche in relazione al fatto di poter garantire una facile ed economica modifica del sistema di distribuzione in ragione di nuove esigenze, sarà installato un sistema di distribuzione a vista a battiscopa ed a cornice, del tipo a canale multisetto in materiale termoplastico, avente grado di protezione maggiore o uguale a IP4X, di dimensioni 68,5x22,5 mm.

Solamente in alcuni specifici punti sarà possibile utilizzare delle tubazioni ed attraversamenti esistenti, così come evidenziato nelle tavole di progetto con esplicita colorazione BLU e con scritte che contraddistinguono "TUBAZIONE SOTTO TRACCIA ESISTENTE".

Doverosa precisazione nel caso di riutilizzo di tubazioni esistenti e datate, è che trattasi di tubazioni murate spesso senza le dovute precauzioni in termini di raggi di curvatura e riempite di cavi al punto tale che le stesse non sono riutilizzabili in quanto i conduttori non risultano più sfilabili.

A tal proposito, qualora dovesse rivelarsi vera tale preoccupazione, si provvederà alla riapertura delle tracce precedentemente realizzate, procedendo con la sostituzione della tubazione inutilizzabile con altra/e necessarie al nuovo impianto ed assetto distributivo.

Le derivazioni delle linee di distribuzione dal canale portacavi dovranno eseguirsi in scatole di derivazione appositamente accessoriate.

Il sistema di derivazione-distribuzione appena individuato sarà occasionalmente affiancato da sistemi a vista con tubi tipo RK, guaina spiralata e cavi multipolari, di dimensioni e materiali variabili, così come indicato negli elaborati grafici.

- **Blocco centrale Case a Corte**

In occasione dell'intervento di risanamento di una fascia ammalorata di intonaco, è stato deciso di predisporre un impianto del tipo incassato.

In particolare, il sistema di distribuzione del tipo incassato a parete/pavimento permetterà di ridurre il più possibile l'impatto visivo sull'estetica particolarmente curata degli ambienti in questione.

Le tubazioni utilizzate saranno in materiale termoplastico corrugato flessibile autoestinguento tipo FK.

Ovviamente, anche i punti di comando luce, alimentazione presa e scatole di derivazione, risulteranno del tipo incassato, garantendo inoltre una migliore fruibilità degli ambienti rispetto ad una distribuzione del tipo a vista.

Vista la particolare suddivisione degli ambienti e delle aperture (infissi), sarà necessario effettuare due punti di attraversamento murario con delle tubazioni sotto traccia da porre al di sotto di una porzione di pavimentazioni in cemento liscio (teoricamente realizzato in occasione delle precedenti opere di

recupero della struttura) tra la sala 9 e la sala 10, e di un tratto di pavimentazione posta tra la sala 9 e la sala 8, in corrispondenza della quale sarà sufficiente sollevare con cura alcuni “mattoni rossi” di cui il pavimento risulta costituito.

09.0 Quote d’installazione

Gli apparecchi di comando, interruttori, deviatori, punti presa, e di segnale, ecc., saranno del tipo a frutti modulari componibili, di idonea portata (quelli di potenza), fissati su supporti in resina, aventi grado di protezione adeguato all’ambiente in cui saranno installati.

Le apparecchiature dovranno essere installate a quote dedicate in funzione degli ambienti di servizio e delle sollecitazioni meccaniche cui potrebbero essere soggette durante la movimentazione materiali.

- *Casa Fanari*

Nel caso particolare dell’utilizzo della canalizzazione a battiscopa, l’altezza dei punti presa sarà vincolata alla posa delle scatole portafrutto da installare in corrispondenza dello stesso canale di distribuzione, così come evidenziato nel fotomontaggio riportato nella sezione “17.0 Impatto visivo”.

- *Blocco centrale Case a Corte*

L’altezza di posa di scatole di derivazione e portafrutto rispetto al piano i calpestio, sarà individuata in occasione delle opere murarie di risanamento, al fine di limitare l’entità di ulteriori interventi necessari.

10.0 Impianto d’illuminazione ordinaria

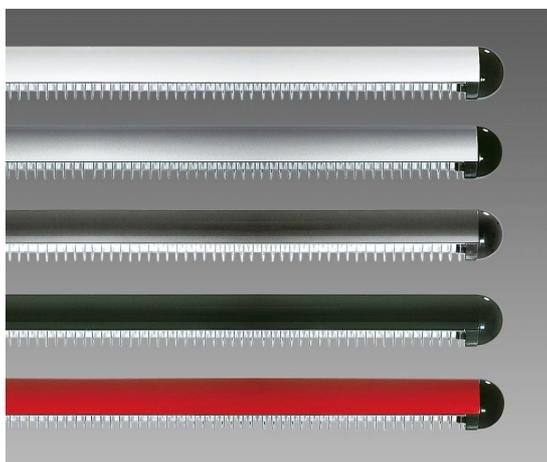
La scelta dei corpi illuminanti e la corretta illuminazione di un ambiente in relazione alla destinazione d’uso, rivestono fondamentale importanza per evitare pericoli derivanti da possibili errate manovre o mancata percezione di segnali non direttamente luminosi, garantendo l’efficienza nel lavoro eseguito.

I sistemi d’illuminazione sono stati scelti anche in considerazione delle esigenze di risparmio energetico.

- *Casa Fanari*

In relazione all’ottima resa, al loro costo contenuto ed al grado di protezione offerto, si predilige l’installazione di plafoniere fluorescenti lineari monolampada da 36 W, installate a sospensione a circa 50 cm dal soffitto.

Il corpo illuminante scelto sarà tipo Disano Kendo 1x36W o equivalente, corpo in alluminio estruso,



riflettore in acciaio zincato, verniciatura a spruzzo con vernice acrilica stabilizzata ai raggi UV, di colore da definire in sede di Direzione dei lavori, anche a seguito di eventuali indicazioni/prescrizioni impartite dalla Soprintendenza.

Con l’intento di ridurre i consumi energetici e preservare la continuità di servizio del sistema, i corpi illuminanti sono stati ripartiti per piano e l’illuminazione delle singole stanze è stata suddivisa su più gruppi di accensione, in modo da sfruttare il contributo dell’illuminazione naturale, integrandola, all’occorrenza, in maniera graduale con quella artificiale.

Non essendoci requisiti specifici di illuminamento da garantire, saranno comunque raggiunti illuminamenti di 300÷400 lx.

Negli ambienti interni quali disimpegno e locale servizi igienici sarà invece sufficiente installare dei punti luce aventi grado di protezione IP4X (IP657), con lampade FLC ed attacco E27.

Nella sezione “17.0 Impatto visivo” è riportato un fotomontaggio in cui è stato messo in evidenza l’impatto visivo dell’installazione dei corpi illuminanti.

In ragione delle dimensioni delle diverse sale (prossime o di poco superiori ai 4x4 m ciascuna), i corpi illuminanti saranno difficilmente visibili nella loro interezza/insieme, se non rivolgendo volutamente lo sguardo verso l’alto.

In relazione all’ottima resa, al loro costo contenuto ed al grado di protezione offerto, negli ambienti esterni ove saranno localizzate le unità esterne dell’impianto di climatizzazione ed il boiler per l’acqua sanitaria, saranno utilizzate plafoniere fluorescenti lineari monolampada da 36 W aventi grado di

protezione IP65, da installare a parete e con comando locale.

L'illuminazione delle aree esterne (camminamenti ed illuminazione d'accento) sarà invece realizzata mediante corpi illuminanti tipo Disano Lord, realizzati in alluminio pressofuso, completo di telaio frontale con griglia, diffusore in vetro temperato di protezione, satinato, serigrafato, qui riportato in fotografia.



Mediante idonea accessoristica, sarà possibile fissare il corpo illuminante sia a parete che su palo da arredo.

Nella sezione "17.0 Impatto visivo" è riportato un fotomontaggio in cui è stato messo in evidenza l'impatto visivo dell'installazione dei corpi illuminanti in una facciata esterna dell'edificio.

Viste le dimensioni del giardino, la dislocazione dei corpi illuminanti permetterà un'illuminamento delle aree perimetrali, e d'accento, in corrispondenza degli stessi punti di installazione.

Qualora si voglia illuminare l'intera superficie, sarà necessario integrare i corpi illuminanti previsti, posizionandone degli ulteriori in corrispondenza dei punti di interesse rispetto a quelli che saranno installati in questa sede.

Al fine di limitare gli interventi manutentivi, i pali scelti saranno del tipo in alluminio estruso rigato, anodizzato, tipo Disano art. 1409.

Avranno altezza complessiva pari a 3,6 m, di cui 3,1 m fuori terra, diametro 100 mm e riduzione 60 mm in testa palo, completo di tappi di finitura e collarino alla base.

- **Blocco centrale Case a Corte**

L'impianto d'illuminazione, nei luoghi espositivi come in tutti gli ambienti lavorativi, deve essere commisurato alla destinazione d'uso e, in particolare, essere fruibile e modulabile in relazione alle necessità dei prodotti e/o opere esposte.

Nello specifico, in ragione delle risorse economiche impegnate per l'intera opera, per la predisposizione del nuovo impianto di illuminazione si è cercato di puntare verso un sistema modulare ed ampliabile col tempo e con le esigenze, che potesse permettere di garantire contemporaneamente sia un'illuminazione generale che un'illuminazione d'accento per evidenziare dettagli e/o aree specifiche.

In ragione della sempre più sentita tematica del risparmio energetico, si è puntato su corpi illuminanti con tecnologia a LED, in grado di assicurare un elevato connubio tra prestazioni illuminotecniche e ridotto consumo energetico.

Inoltre, aspetto da non sottovalutare, l'utilizzo di tali corpi illuminanti permetterà di ridurre i costi imputabili alla gestione e manutenzione dell'impianto, problematica particolarmente sentita in tali ambienti, in cui i corpi illuminanti sono spesso difficili da raggiungere in relazione alle altezze e/o degli ingombri a pavimento.

I ridottissimi assorbimenti dei singoli corpi illuminanti faranno sì che, qualora si vogliano valorizzare e/o meglio illuminare alcune aree, sarà possibile (seppur entro certi limiti), utilizzare le linee di illuminazione già predisposte in questo intervento.

Riducendo i costi di gestione (consumi e manutenzioni) i corpi illuminanti a LED si configurano come

una scelta ideale, ripagando l'investimento iniziale negli anni di utilizzo.

Ulteriore particolarità del corpo illuminante scelto è che risulta completamente orientabile ed equipaggiato di adattatore universale.

Si precisa, anche in questa sede, che la colorazione del sistema risulterà da definire in sede di Direzione dei lavori, anche a seguito di eventuali indicazioni/prescrizioni impartite dalla Soprintendenza.

Di seguito si riporta una fotografia dello stesso corpo illuminante tipo Krypton 2 Fosnova e del sistema di supporto e alimentazione, tipo Omnitrack 3 accensioni.



Altra particolarità del sistema di illuminazione è infatti lo stesso binario di fissaggio ed alimentazione. Infatti, il sistema consentirà di ripartire i corpi illuminanti su tre accensioni distinte, permettendo quindi una gestione ambiente/scenari modificabile stanza per stanza.

Naturalmente tali accensioni saranno possibili in quanto lo stesso sistema di alimentazione e distribuzione in partenza dal quadro di distribuzione è stato strutturato su tale ripartenza circuitale.

In ultimo, risultano doverose una serie di osservazioni e spiegazioni in merito al numero dei corpi illuminanti che si è previsto di installare nei vari ambienti.

Malgrado il numero dei corpi illuminanti che andranno a costituire l'impianto sia discreto, è convinzione dello scrivente che sia comunque limitato rispetto alle reali necessità/potenzialità espositive delle aree oggetto dell'intervento, tuttavia, la scelta progettuale (ed economica sulla base delle risorse disponibili per la realizzazione dell'intervento) perseguita è quella di aver garantito per ogni stanza un sistema di illuminazione indipendente, funzionale, ampliabile e personalizzabile.

In merito alle risorse economiche disponibili, si mette in evidenza il grosso peso rivestito dall'incidenza del costo di tubazioni, opere edili e conduttori, necessari per siffatta distribuzione, tuttavia, si osserva che qualora tale spesa non fosse stata programmata in questa fase, il costo di un intervento successivo sarebbe stato ben più elevato.

Resterà facoltà dell'Amministrazione, decidere se e quando implementare il numero dei corpi illuminanti, con la consapevolezza che il presente intervento ha posto le basi per garantire la personalizzazione delle aree, soprattutto in virtù della stessa vita ed utilizzo dell'immobile secondo la destinazione d'uso che gli è stata assegnata.

Per capire le potenzialità del sistema, in merito alla possibilità di aumento del numero dei corpi illuminanti, basti pensare che ciascun binario potrebbe alimentare corpi illuminanti per un assorbimento massimo di 2 kW (il Produttore dichiara addirittura 16 A di assorbimento massimo) e, allo stato del presente progetto, ad ogni binario risultano collegati al massimo 0,15 kW.

11.0 Forza motrice

Col preciso intento di garantire una buona continuità di servizio ed una migliore gestione, i punti di alimentazione presa sono stati distribuiti su differenti linee di alimentazione dedicate.

Una distribuzione così settorializzata, garantirà inoltre la massima continuità di esercizio, in quanto un eventuale guasto su una linea non comporterà la disalimentazione di tutte le linee forza motrice.

- **Casa Fanari**

Negli ambienti interni è stata prevista una capillare distribuzione di punti di alimentazione presa di tipo civile bipasso 10/16 A e Schuko (P30), per l'alimentazione di utilizzatori di piccole e medie potenze, da installare direttamente in corrispondenza della canalizzazione di distribuzione installata a battiscopa.

Negli ambienti tecnici esterni, è stata prevista, invece, l'installazione di punti presa di tipo civile bipasso 10/16 A e Schuko (P30), aventi grado di protezione minimo IP44.

- **Blocco centrale Case a Corte**

Negli ambienti è stata prevista una capillare distribuzione di punti di alimentazione presa di tipo civile bipasso 10/16 A e Schuko (P30), per l'alimentazione di utilizzatori di piccole e medie potenze.

Come sopra evidenziato, essendo il nuovo sistema di distribuzione del tipo incassato, anche i punti presa (come pure i comandi luce) saranno montati su supporto in resina/alluminio fissato su scatola da incasso.

12.0 Climatizzazione

- **Casa Fanari**

Il sistema di climatizzazione delle sale sarà realizzato mediante due unità centralizzate (una per piano) ciascuna collegata, mediante fluido di scambio, a tre unità interne dislocate in altrettante sale.



Il sistema di climatizzazione individuato sarà del tipo Daikin o equivalente, tipo 3MXS68G per le unità esterne e tipo Nexura FVXG25K per quelle interne.

La particolare estetica con installazione a pavimento (con funzionamento a pannello radiante) è stata scelta in funzione della tipologia degli ambienti di installazione, così come concordato in sede degli incontri preliminari presso gli uffici della "Soprintendenza Beni Architettonici, Paesaggistici, Storici, Artistici ed Etnoantropologici per le Province di Cagliari ed Oristano".

Col preciso intento di garantire una buona continuità di servizio, l'impianto è stato suddiviso per piano e sarà facoltà degli occupanti/utilizzatori, avviare le unità di climatizzazione in ragione dell'utilizzo delle sale.

La gestione indipendente del servizio, malgrado una spesa iniziale più elevata, consentirà un notevole risparmio sui consumi energetici in occasione di utilizzi parziali dell'immobile.

In ultimo, la separazione dei circuiti di alimentazione garantirà la massima continuità di esercizio, in quanto un eventuale guasto su una linea/unità di climatizzazione, non comprometterà il funzionamento delle altre unità collegate



all'altra linea di alimentazione.

13.0 Controllo del fattore di potenza

In relazione della potenza contrattuale non è stato preso in considerazione il problema della regolazione e del controllo del fattore di potenza.

14.0 Impianti di Segnale e trasmissione dati

- Casa Fanari

Al fine di consentire un eventuale integrazione di servizi di tale tipologia, il sistema di distribuzione a canale multisetto consentirà l'installazione mantenendo la separazione dei circuiti di categoria 0 e I, in quanto un setto della canalizzazione sarà mantenuto libero e destinato a servizi di tale tipologia.

Si ricorda in proposito che la separazione dei circuiti di categoria 0 e I, dovrà essere rispettata anche nelle scatole di derivazione e portafrutto, mediante l'utilizzo di setti separatori, o di scatole indipendenti.

Malgrado sarà presente tale predisposizione, non risulta comunque da escludere l'uso di impianti e componenti basati su tecnologia wireless, ormai sempre più performanti e di larga e comune diffusione.

- Blocco centrale Case a Corte

Le forti limitazioni imposte sull'entità degli interventi murari, imposti dalla Soprintendenza per la tutela dell'immobile, hanno impedito di dotare tali aree di impianti di segnale di tipo tradizionali via cavo.

In considerazione dell'uso di impianti e componenti basati su tecnologia wireless, ormai sempre più performanti e di larga e comune diffusione, qualora fossero necessari, potranno essere facilmente integrati all'interno dell'immobile.

15.0 Impianto antifurto

- Casa Fanari

Per problemi di sicurezza di natura diversa da quella elettrica, è stato deciso di installare un impianto antifurto del tipo senza fili, in maniera tale da ridurre il più possibile l'impatto visivo dovuto a canaline e cavi multipolari, in quanto non sarà necessario il collegamento filare, né elettrico tra i singoli componenti.

Il sistema scelto comprenderà:

- centrale di comando e programmazione con combinatore telefonico: trattandosi del componente più importante, sarà comunque nascosto ed in posizione non facilmente raggiungibile, installato in corrispondenza del quadro elettrico generale, nel sottoscala;
- sirena esterna: sarà installato in quota, orientativamente a 4,5 m d'altezza nel lato dell'immobile fronte la Via Caprera;
- rivelatori di movimento ad infrarossi volumetrico: installati ad angolo ed uno per stanza, saranno posizionati a circa 2,5 m dal pavimento;
- tastiera di comando, installato a circa 90 cm da piano di calpestio, sarà posizionata in corrispondenza dell'ingresso principale dello stabile (necessario all'attivazione/disattivazione dell'intero sistema)

Ogni componente è stato individuato nelle tavole di progetto.

16.0 Servizi di sicurezza: Illuminazione e segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza potrà essere illuminata esternamente (cartello + plafoniera di sicurezza) oppure internamente (cartello retroilluminato o plafoniera con pittogramma).

La distanza di visibilità della segnaletica è stata valutata in relazione alla Norma UNI EN 1838: in particolare, l'installazione invasiva di apposite plafoniere di sicurezza con pittogrammi retroilluminati, potrà essere evitata con cartelli che dovranno essere obbligatoriamente affissi alle pareti.

- Casa Fanari

Sempre al fine di limitare l'impatto estetico, l'illuminazione di sicurezza degli ambienti sarà garantita mediante plafoniere dotate di sorgente d'energia di sicurezza interna, del tipo solo emergenza (SE), utilizzate congiuntamente per l'illuminazione ordinaria e di emergenza o solo per quella di sicurezza.

L'utilizzo di sistemi d'illuminazione autonomi ha permesso di evitare il problema relativo

all'indipendenza dei circuiti di sicurezza rispetto ai circuiti ordinari.

Le plafoniere utilizzate per l'illuminazione ordinaria e le plafoniere di sicurezza saranno collegate a stesse linee di alimentazione, in modo tale che un intervento dell'interruttore di protezione dedicato determinerà il funzionamento in isola degli apparecchi di sicurezza.

Per garantire l'alimentazione degli inverter delle plafoniere di sicurezza anche in seguito allo spegnimento delle plafoniere relative all'illuminazione ordinaria, ad esempio durante gli orari notturni, è stato previsto un apposito schema circuitale di comando e protezione.

- **Blocco centrale Case a Corte**

In ragione del fatto che il servizio di illuminazione di sicurezza non risulta abbinabile ai corpi illuminanti (faretti) scelti per l'illuminazione ordinaria degli ambienti, è stato previsto di dotare ogni ambiente con una plafoniera di sicurezza dedicata, provvista al suo interno di sorgente d'energia.

I faretti utilizzati per l'illuminazione ordinaria e le plafoniere di sicurezza saranno collegate a stesse linee di alimentazione, in modo tale che un intervento dell'interruttore di protezione dedicato determinerà il funzionamento in isola dell'apparecchio di sicurezza collegato alla sola linea entrata in protezione, così da evitare di creare panico nelle persone che sostano in locali dove sarebbe ingiustificato l'intervento del servizio di sicurezza.

17.0 Impatto visivo

- **Casa Fanari**

Si riportano di seguito due simulazioni fotografiche relative all'installazione dei corpi illuminanti e della canalizzazione interna e del corpo illuminante per l'illuminazione perimetrale delle aree esterne.



CAPO II - QUADRO ECONOMICO

A	Lavori		
A1)	Importo Lavori soggetti a ribasso	€	40.101,36
A2)	Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	€	1.200,00
A3)	Costo della manodopera non soggetta a ribasso	€	18.851,66
	Importo Lavori, Sicurezza e monodopera (TOT A)	€	60.153,02
B)	Somme a disposizione dell'Amministrazione		
B1)	Incentivo R.U.P.	€	481,22
B2)	IVA 22% Lavori, Manodopera e Sicurezza	€	13.233,66
B3)	Spese Tecniche	€	13.011,77
B4)	Cassa ente previdenza 4% di B2	€	520,47
B5)	IVA 22% su spese tecniche e cassa previdenza	€	2.977,09
B6)	Somme per forniture e allestimenti	€	125.729,44
B7)	IVA 22% su forniture e allestimenti	€	27.660,48
B8)	Contributo AVCP	€	30,00
	Importo somme a disposizione (TOT B)	€	183.644,13
C)	TOTALE IMPORTO (A+B)	€	243.797,15

Si propone all'Amministrazione per l'approvazione

IL PROFESSIONISTA

INDICE

CAPO 1 - PARTE TECNICA	2
01.0 Stato di fatto.....	2
02.0 Generalità	2
02.0 Montante.....	3
03.0 Quadri elettrici	3
04.0 Sezionamento e Protezione contro le sovracorrenti	4
04.1 Sovraccarichi	4
04.2 Cortocircuiti.....	4
05.0 Protezione contro i contatti indiretti.....	4
05.1 Impianto di terra	5
05.1.1 Dispersioni intenzionali (DA) e di fatto (DN).....	5
05.1.2 Conduttore di terra (CT).....	5
05.1.3 Collettore (o nodo) principale di terra (MT) - Sezionatore di terra	5
05.1.4 Conduttori di protezione (PE).....	5
05.1.5 Conduttori equipotenziali principali (EQP).....	5
05.1.6 Conduttori equipotenziali supplementari (EQS).....	5
06.0 Protezione contro i contatti diretti.....	5
07.0 Protezione contro la fulminazione	5
08.0 Condutture	6
09.0 Quote d'installazione	8
10.0 Impianto d'illuminazione ordinaria.....	8
11.0 Forza motrice	10
12.0 Climatizzazione	11
13.0 Controllo del fattore di potenza	12
14.0 Impianti di Segnale e trasmissione dati.....	12
15.0 Impianto antifurto	12
16.0 Servizi di sicurezza: Illuminazione e segnaletica di sicurezza	12
17.0 Impatto visivo	13
CAPO II - QUADRO ECONOMICO.....	14