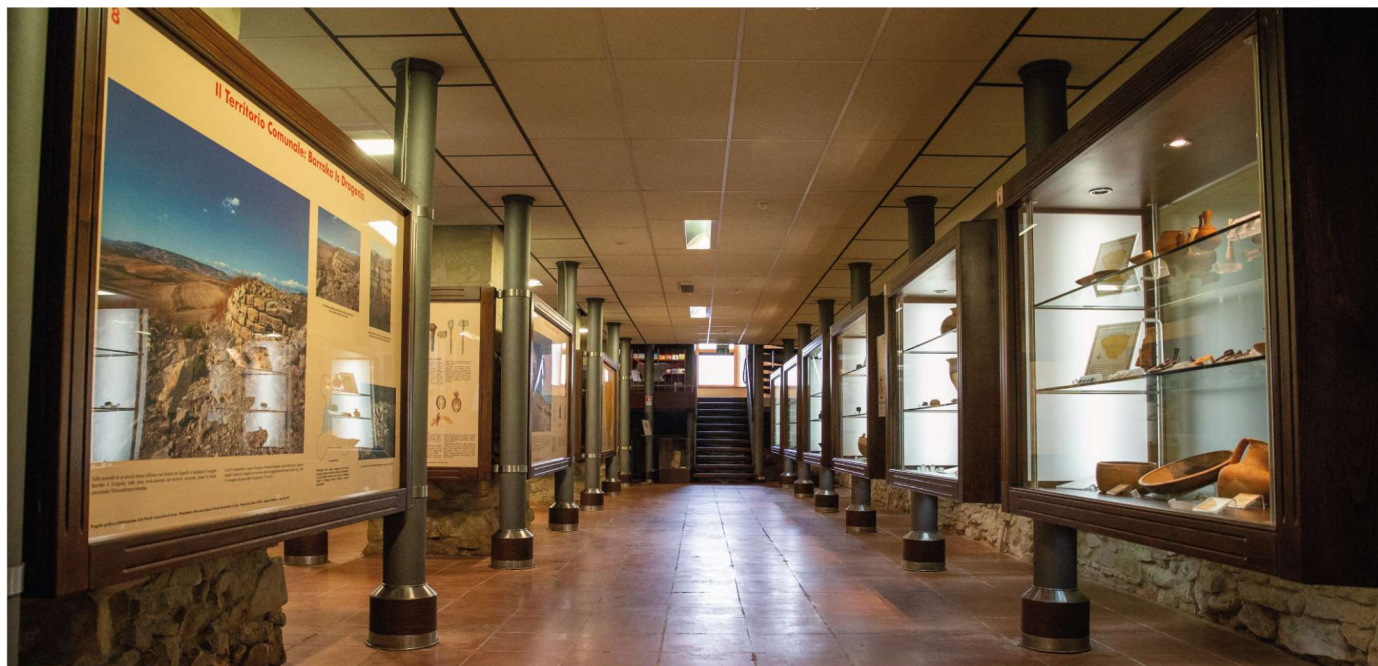




Unione dei comuni della Marmilla

COMUNE DI VILLANOVAFRANCA (SU)

STUDIO DI INGEGNERIA
Ing. Angelo Sanna, Ing. Barbara Farris

Via Roma n.162, 08029, Siniscola
tel. 0784 875322 - fax 1782267666
cell. 320 2643795 - 347 8167671
bea.ingegneria@gmail.com

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTO:

**Allestimento multimediale del Museo Archeologico Su Mulinu,
Comune di Villanovafranca-Progetto di Sviluppo Territoriale (PST)
PT-CRP 14 - Turismo e vita in Marmilla**

COMMITTENTE:

Comune di Villanovafranca

PROGETTISTA:

Ing. Angelo Sanna

ARKSA Ingegneria Società Coop
D.T. Arch. Marco Terzitta

COLLABORATORI:

Ing. Barbara Farris

R.U.P.

Ing. Valerio Porcu

RELAZIONE:

A

TAVOLA:

RELAZIONE GENERALE

VISTO COMUNE:

DATA:
Dicembre 2020



PREMESSA

Il sottoscritto Ing. Angelo Sanna, iscritto all'ordine degli Ingegneri della Provincia di Nuoro al n° A840, ha ricevuto dall'Unione dei Comuni della Marmilla, l'incarico professionale di progettazione di fattibilità, definitiva ed esecutiva, Direzione Lavori, Contabilità, coordinamento sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione e redazione certificato di regolare esecuzione dei lavori di cui al Progetto di Sviluppo Territoriale (PST) PT-CRP 14 - Turismo e vita in Marmilla – Allestimento multimediale del Museo Archeologico Su Mulinu– Comune di Villanovafranca – C.U.P. D48C18000220006.

Con la presente si redige la Relazione del PROGETTO ESECUTIVO, per un importo totale di spese a base d'asta previste di 89.794,99 euro più oneri per la sicurezza.

LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

L'immobile oggetto di intervento è localizzato nel Civico Museo Archeologico di Villanovafranca, paese della Marmilla nella provincia del Medio Campidano, a circa Km 60 a Nord-Nord/Est da Cagliari.

L'edificio è localizzato nel centro storico del paese, nella Piazza Risorgimento al numero sette, e occupa, per la parte espositiva, la sede dell'antico Monte Granatico, e per quella riservata agli uffici direzionali, sale didattiche e magazzini, la vecchia sede della scuola elementare.

Il lotto sul quale insiste l'immobile risulta distinto in N. C. T. al Foglio 15 e mappali n° 385, 386 e 387 del Comune di Villanovafranca. L'edificio attuale ricalca la fabbrica originale plurisecolare del Monte Granatico, realizzato in muratura di conci di materiale lapideo locale e della ex scuola elementare collegati tra loro da una passerella-tunnel coperta, in acciaio, su pilotis. Il lotto ha forma trapezoidale. Il lato corto coincide con l'ingresso al museo prospiciente la Via XX Settembre, dal quale si accede per mezzo di una scalinata di n.12 gradini. A destra dell'ingresso principale, si trova quello secondario riservato ai portatori di handicap al quale si accede per mezzo di una rampa. Attraverso la piazza, a circa 20 metri dall'ingresso, sulla destra si trova un terzo ingresso di accesso ai locali magazzino, sale didattiche e uffici direzionali. Il quarto ingresso riservato ad uscita di sicurezza antincendio è ubicato al piano terra della sala espositiva con accesso alla via



Studio di Ingegneria B.E.A. - Bioedilizia e Energie Alternative di Ing. Angelo Sanna
Via Roma, 162 08029 Siniscola (NU) tel.: 0784/875322 mail: bea.ingegneria@gmail.com

Vittorio Emanuele I. Il quinto ingresso, anch'esso riservato ad uscita di sicurezza antincendio, è ubicato sul retro del tunnel coperto di collegamento tra i due stabili.



Foto 1_Vista Ingresso Museo Su Mulinu sulla Piazza Risorgimento

CONSISTENZA DELL'IMMOBILE-STATO DI FATTO

Il Museo Su Mulinu raccoglie reperti archeologici rinvenuti nell'antica cittadella di Su Mulinu, sita nel territorio dei Villanovafranca. Su Mulinu, già insediamento con fortezza protonuragica, è successivamente divenuto, nel corso di oltre due millenni (XV sec. a.C. – XI sec. d.C.), cittadella di rilevante profilo politico ed economico abitata continuativamente da nuragici, punici, romani e bizantini fino al periodo altomedioevale. L'area è visitata ogni anno da numerosi visitatori, ed è oggetto di servizi turistici, quali l'accompagnamento dei visitatori, e di manutenzione sia dell'area archeologica, sia dell'ampio parco ad essa circostante.

La parte espositiva e di accoglienza del museo è ubicata nel corpo di fabbrica dell'ex Monte Granatico, distribuita su 5 livelli:



- **Piano Mezzanino (3)**, dove trovano spazio, oltre ai due ingressi (uno sulla piazza e l'altro sulla via Umberto), anche la reception - biglietteria, il bookshop, la libreria attrezzata e le primissime collezioni;
- **Piano Terra (1)**, a cui si accede passando dal piano mezzanino, custodisce la gran parte delle opere esposte, distribuite su 13 vetrine fisse, lo spazio ricostruttivo di parte del Nuraghe Su Mulinu e il sacello;
- **Piano Seminterrato (2)** a cui si accede dal piano terra, in cui trova posto il percorso didattico per persone diversamente abili, e un locale di sgombero ad uso tecnico. L'accesso è consentito anche per persone con disabilità motorie.
- **Piano Primo (4)** a cui si accede dal piano mezzanino, in cui è presente la sala convegni e mostre temporanee, i servizi igienici a norma L.R. n.10/89 e l'ingresso al tunnel coperto di collegamento al secondo corpo di fabbrica degli uffici, sale didattiche e magazzini;
- **Piano Soppalco (5)**, dedicato all'ampliamento dell'offerta espositiva.

Tutti i piani sono serviti da ascensore.

Il corpo di fabbrica secondario delle ex scuole elementari, è distribuito su 2 livelli:

- **Piano Terra** in cui trovano spazio la sala didattica, accessibile anche ai portatori di handicap, i magazzini, contenenti materiale archeologico proveniente dal territorio e per la maggior parte dal sito del nuraghe Su Mulinu, servizi igienici, disimpegno, il laboratorio di restauro e gli impianti tecnologici e locali tecnici quali locali caldaie, pompe e riserve idriche;
- **Piano Primo** occupato da n.4 uffici, n.2 laboratori, n.1 deposito reperti restaurati, andito, lavorazione materiali archeologici e servizi igienici.

Attualmente il percorso museale, è stato allestito al piano terra e seminterrato con l'arredo di vetrine fisse e pannelli didascalici, con la realizzazione di una quinta scenografia in scala reale dell'ambiente cosiddetto "dell'Altare" del nuraghe e la riproduzione in scala dello stesso.

Nella struttura, sono operativi e fruibili le aree ingresso–biglietteria, accoglienza e sosta dei visitatori, la libreria specializzata in tematiche inerenti il museo ed il piccolo bookshop. Al piano primo si trovano una sala convegni e mostre temporanee, il soppalco da adibire a sala multimediale, e i servizi igienici a norma anche per persone con disabilità.



Foto 2_Vista esposizione archeologica permanente al piano terra del Museo Su Mulinu

OBIETTIVI DELL'INTERVENTO E DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'intervento riguarderà la rivisitazione e riqualificazione dei percorsi espositivi- multimediali del Museo Archeologico Su Mulinu, con la previsione di percorsi multimediali integrati con innovativi sistemi di illuminazione, atti a migliorare la fruizione degli spazi espositivi e la comprensione delle opere esposte.

L'allestimento proposto parte dalla valutazione dell'esistente, andando ad integrare e completare quanto già presente nei vari spazi del museo.

Contestualmente è prevista una generale riorganizzazione degli impianti esistenti, in particolare dell'impianto antintrusione e videosorveglianza. Tale revisione degli impianti, che andrà ad assorbire una quota importante delle risorse economiche di progetto, si è resa necessaria a causa di gravi malfunzionamenti riscontrati nell'impianto antintrusione e videosorveglianza esistenti, che possono determinare un grave rischio per l'immobile e per le opere conservate all'interno, ed espongono la struttura e i lavoratori al suo interno al rischio intrusione da parte di estranei non autorizzati.



ALLESTIMENTO MULTIMEDIALE E ILLUMINOTECNICO

La Committenza ha espresso l'esigenza di rendere gli spazi polivalenti del Museo maggiormente flessibili e adattabili alle diverse proposte culturali che nel tempo potranno essere sviluppate, dotando gli ambienti di sistemi multimediali e illuminotecnici di tipo avanzato che potranno supportare e valorizzare le attività da realizzarsi.

Il nuovo progetto di allestimento multimediale e illuminotecnico è stato pensato in funzione di una condizione di percorrenza ideale degli ambienti, dalla quale poi articolare la narrazione dei contenuti attraverso supporti digitali moderni, in linea con l'attuale offerta museale diffusa nel territorio nazionale.



Foto 3_Vista sala polivalente per esposizioni temporanee al piano primo del Museo Su Mulinu

Gli interventi previsti riguarderanno in maniera prevalente l'area espositiva dedicata alle mostre temporanee (piano primo), che confluisce in un area minore ospitata nel soppalco (piano mezzanino). Quest'ultima sarà dedicata a tematiche integrative all'esposizione stessa, quali proiezioni documentaristiche o informative, fruibili attraverso un sistema audiovisivo allestito in un ambiente immersivo e fornito di sedute. L'allestimento è stato pensato in relazione alla variabilità dei contenuti, alla distribuzione degli ambienti e alle



caratteristiche architettoniche, in cui la componente multimediale si integra in modo non invasivo con gli apparati esistenti.



Foto 4_Vista area per esposizioni temporanee al piano soppalco del Museo Su Mulinu

La configurazione dei supporti multimediali è stata determinata in funzione di un flusso di percorrenza lineare attraverso la sala, e alle possibili dinamiche espositive.

Al piano terra, nello spazio espositivo permanente del Museo, è stata prevista la posa di visori VR per realtà aumentata, che andranno ad ampliare l'offerta esperienziale e multisensoriale del Museo.

Il presente progetto va a integrare quanto già realizzato con progetto *“Dal sito archeologico alla vetrina attraverso la natura, lo scavo e la promozione turistica”* finanziato tramite Programma Operativo Regionale, Linea di attività 4.2.3.a, annualità 2011. Nell'ambito di tale progetto sono stati indicati alcuni degli impianti multimediali proposti, in particolare per l'area nel Piano soppalco, dove erano già previsti a completamento il Totem multimediale e l'allestimento dell'area dotata di sistema audio-video e sedute.



INTERVENTI PROPOSTI

Andando nel dettaglio degli interventi proposti, è prevista la posa delle seguenti strumentazioni multimediali e illuminotecniche:

PIANO TERRA_AREA ESPOSIZIONE ARCHEOLOGICA PERMANENTE:

- N. 6 Visori VR per realtà aumentata All in One con altoparlanti integrati che permetteranno una fruizione immersiva di contenuti multimediali in 3D. I visori, saranno localizzati in prossimità della riproduzione dell'Altare del Nuraghe Su Mulinu. I visori, che funzionano autonomamente senza necessità di collegamenti ad ulteriori hardware, possono essere spostati ad altri ambienti del Museo.



Foto 5_Vista riproduzione "Altare" al piano terra del Museo Su Mulinu



Foto 6_Esempio di Visori VR per realtà aumentata di tipo "All in One" proposti

PIANO PRIMO_SALA ESPOSITIVA COLLEZIONI TEMPORANEE:

- Impianto di illuminazione avanzato costituito da n. 57 faretti led ad alta efficienza orientabili, montati su 8 moduli di binari elettrificati a bassa tensione. I binari saranno ancorati sulle travi della capriate esistenti. L'impianto di illuminazione proposto permette il controllo delle funzioni tramite la tecnologia senza fili Casambi, che garantisce la flessibilità dell'impianto con performance ad alto livello ma di facile utilizzo. L'app che permette la gestione tramite il sistema CASAMBI funziona



Studio di Ingegneria B.E.A. - Bioedilizia e Energie Alternative di Ing. Angelo Sanna
Via Roma, 162 08029 Siniscola (NU) tel.: 0784/875322 mail: bea.ingegneria@gmail.com

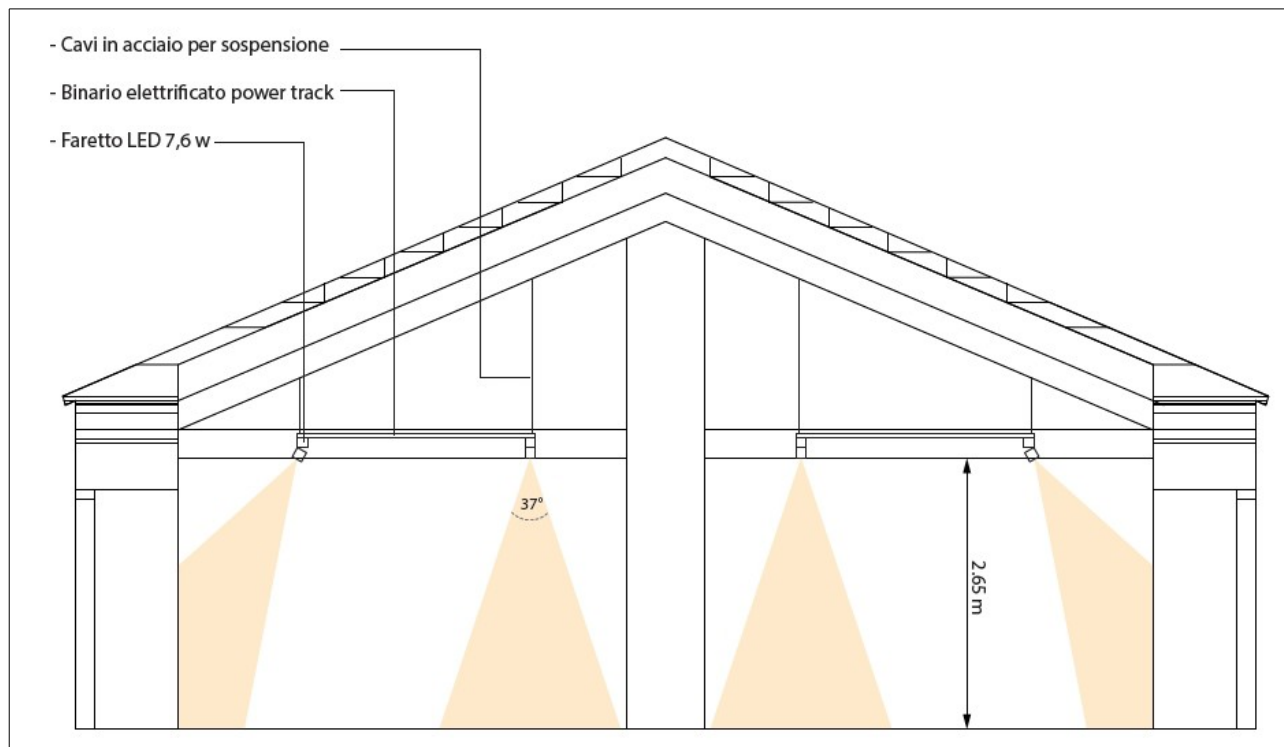
con iOS e dispositivi Android, quali smartphone, tablet e smartwatch, ed è scaricabile gratuitamente da qualsiasi utente finale. L'impianto previsto sarà dotato anche di interruttore di controllo a parete che garantisce l'accesso diretto a tutte le più importanti funzionalità di controllo del sistema, quali lo spegnimento e l'accensione degli apparecchi di illuminazione, la dimmerazione, il controllo individuale degli apparecchi, la gestione di scene luminose o animazioni;



Foto 7_Esempio di faretti led orientabili montati su binari elettrificati proposti in progetto



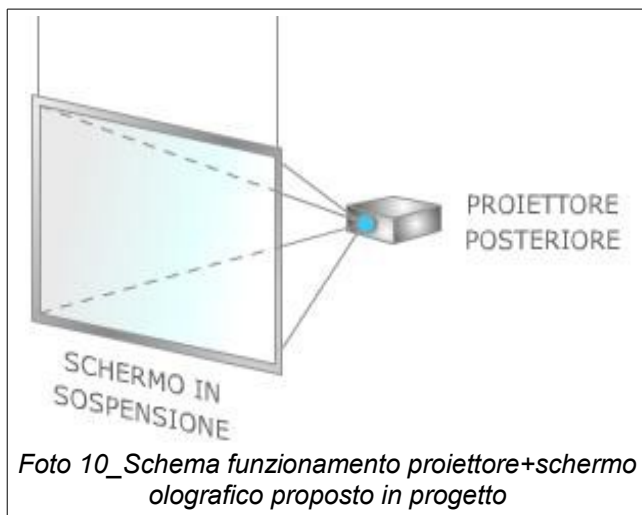
Foto 8_Esempio di allestimento museale con faretti led orientabili come proposti in progetto



- N. 1 Videoproiettore professionale laser Full HD ad ottica ultra corta da 5000 lumen. Il videoproiettore professionale proposto, con ottica ultracorta e corner correction permette una visione ottimale dei contenuti proposti. Il sistema sarà gestito tramite MINI PC per la gestione dei contributi multimediali e Access poin di rete per connessione wireless tra computer per la gestione dell'impianto;
- N. 1 Schermo olografico Dayscreen da 100 pollici, sospeso a soffitto con cavi in acciaio. Lo schermo, sul quale saranno proiettati video e immagini con il video proiettore professionale, permetterà la visione dell'immagine su entrambi i lati dello schermo, e sarà installato nella parte centrale della sala, per permettere la vista dei contenuti proposti da tutte le direzioni. Lo schermo olografico risulta luminoso e leggero, e installato con sottili cavi in acciaio crea l'illusione di avere immagini sospese e focalizzando in questo modo l'attenzione sull'immagine stessa piuttosto che sullo schermo. Lo schermo crea in questo modo interesse ed attrazione e veicola quindi le persone verso di sé e verso ciò che lo circonda, e l'effetto dell'immagine in movimento che si materializza sul sottilissimo schermo conferisce un'impressione di immaterialità rendendo sicuri risultati di alto impatto emotivo;
- Pannelli informativi autoportanti, atti ad ospitare la comunicazione promozionale



dell'evento espositivo temporaneo.



PIANO SOPPALCO_AREA ESPOSITIVA E MULTIMEDIALE

- N. 1 Totem multimediale con Monitor touch professionale a led retroilluminato FULL HD 49", e PC e WIFI integrato. Il Totem touch, potrà essere dotato di menù interattivo, con la possibilità di inserire schede tematiche multilingue e contenuti multimediali di tipo audio-video di approfondimento delle tematiche trattate;
- N. 1 SMART TV 4K ULTA HD da 65 pollici, posizionato a parete, da dedicare a proiezioni documentaristiche o informative, fruibili attraverso il sistema audiovisivo allestito in un ambiente immersivo e fornito di sedute.



ADEGUAMENTO IMPIANTI ESISTENTI



IMPIANTO INTRUSIONE

L'impianto antintrusione esistente del Museo Su Mulinu è suddiviso in n.3 porzioni, ciascuna con la propria centrale di comando indipendente. I sistemi di rivelatori installati a tutela dell'immobile sono sensori volumetrici a doppia tecnologia e rilevatori per protezioni perimetrali del tipo a tenda con antimascheramento. A protezione delle teche espositive sono installati contatti magnetici di tipo prismatico.

Attualmente l'impianto antintrusione esistente presenta diverse porzioni disabilite a causa di frequenti falsi allarmi dovuti al malfunzionamento dei sensori. Tale malfunzionamento determina un grave rischio per l'immobile e le opere conservate all'interno, ed espongono la struttura e i lavoratori al suo interno al rischio intrusione da parte di estranei non autorizzati.

Per tale motivo, e come richiesto dalla Committenza, si è valutata la riqualificazione dell'impianto antintrusione con la sostituzione dei sensori ritenuti non idonei e la riorganizzazione dell'intero sistema di gestione dell'impianto. I lavori in progetto consisteranno nella sostituzione dei sensori esistenti, e la predisposizione della nuova centrale di gestione dell'impianto. In linea generale verranno recuperati i cavidotti sottotraccia esistenti.

Il layout di impianto prevede la posa di rilevatori a doppia tecnologia antimascheramento, rivelatori a doppia tecnologia con protezione a 360° e barriere ad infrarossi attivi. E' inoltre prevista la posa di sensori rottura vetri e sensori a contatto magnetico. Nel nuovo impianto saranno integrati parte dei sistemi antintrusione esistenti.

L'esatta individuazione dei punti ove installare i sensori è riportata nei relativi elaborati grafici di progetto. In corrispondenza degli accessi è prevista la sostituzione e posa di dispositivi di comando a tastiera per esterni.

IMPIANTO VIDEOSORVEGLIANZA

L'impianto di videosorveglianza esistente del Museo Su Mulinu è composto da telecamere a tipo "bullet" collegate alla centrale per videosorveglianza in opera nel locale reception. Attualmente l'impianto, come rilevato e segnalato dalla Committenza, non risulta in funzione per problematiche legate al malfunzionamento degli impianti installati.



Per tale motivo, e come richiesto dalla Committenza, si è valutata la riqualificazione dell'impianto di videosorveglianza, con la sostituzione delle telecamere, del DVR con l'installazione di un nuovo monitor.

L'impianto di videosorveglianza proposto in progetto sarà di tipo analogico ad alta definizione di immagine. Le telecamere catturano le immagini tramite un sensore e i segnali ottenuti vengono convertiti in analogico per poterli inviare al DVR. Il segnale analogico dalla telecamera al DVR viaggerà su un cavo coassiale ad alta qualità. Grazie alla tecnologia (standard HDTVI 5MP /AHD 2MP / HD CVI 2MP/IP/CVBS), che porta l'HD sul cavo coassiale, le immagini risulteranno ad alta risoluzione.

Il Sistema di registrazione e visualizzazione locale previsto (DVR), dovrà permettere la visualizzazione e la registrazione in locale delle telecamere installate.

E' prevista la sostituzione delle telecamere esistenti con Telecamere mini dome Turret Turbo HD-TVI di tipo Day&Night con filtro IR meccanico.

IMPIANTO ELETTRICO

L'intervento di modifica dell'impianto elettrico consiste nell'implementazione di due circuiti ad alimentare il nuovo impianto di illuminazione a faretti led della zona espositiva posta al piano primo del Museo. L'ampliamento dell'impianto elettrico consiste principalmente in:

- *Implementazione del quadro generale presente nella reception con le protezioni per i due circuiti di illuminazione;*
- *Installazione di due condutture in tubo di rame per l'alloggiamento dei due cavi di alimentazione;*
- *Posa dei sistemi di illuminazione;*
- *Posa dei corpi illuminanti;*
- *Configurazione degli scenari di illuminazione.*

Il lavori edili collegati all'implementazione dell'impianto elettrico saranno di lieve entità e non invasivi.

IMPIANTO ANTINCENDIO

E' prevista la sostituzione di n. 8 estintori esistenti fuori servizio, con estintori idonei all'uso secondo le norme attuali.



INTERVENTI AGGIUNTIVI E UTILIZZO DELLE ECONOMIE DERIVANTI

DA RIBASSO D'ASTA

Nel caso si rendano disponibili economie derivanti dai ribassi d'asta, si propongono i seguenti interventi aggiuntivi:

- **ulteriore potenziamento delle attrezzature multimediali proposte in progetto;**
- **revisione generale dell'impianto antincendio di tutta la struttura museale;**
- **revisione dell'impianto di illuminazione delle teche espositive poste al piano terra del museo;**
- **revisione dell'impianto di deumidificazione delle sale espositive e manutenzione della pompa antiallagamento posta al piano seminterrato del Museo.**

Si ritiene inoltre importante sottolineare che per usufruire al meglio la dotazione multimediale e illuminotecnica prevista in progetto, risulta necessario prevedere lo sviluppo di contenuti divulgativi immersivi e applicativi di tipo cross media (smartphone, tablet, internet, visori, touch screen e proiezioni) da utilizzarsi sulle attrezzature digitali innovative in realtà virtuale (V.R.) e realtà aumentata (A.R.) previste nel progetto.

Si suggerisce la creazione di contenuti emozionali da proiettare sui vari supporti previsti in progetto, gestiti da pc con applicazioni e menù interattivi multilingue per l'approfondimento delle tematiche di interesse del Museo.

Il Tecnico

Ing. Angelo Sanna