



REGIONE  
PUGLIA

PUGLIA  
FESR-FSE  
2014/2020  
Il futuro alla portata di tutti



## P.O.R. PUGLIA 2014 - 2020

Asse VI "Tutela dell'ambiente e promozione delle risorse naturali e culturali" - Azione 6.7 "Interventi per la valorizzazione e la fruizione del patrimonio culturale"

AVVISO PUBBLICO PER LA SELEZIONE DI INTERVENTI PER LA VALORIZZAZIONE E LA FRUIZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE APPARTENENTE AD ENTI ECCLESIASTICI D.D. n.8 del 8/3/2019 - "SMART-IN PUGLIA"

## "STORIA, RITI E RACCONTI NELLA CATTEDRALE"

**INTERVENTI INTEGRATI PER IL RESTAURO DI CRIPTA, SEPOLCRETO, MATRONEI E PERCORSI DI COLLEGAMENTO CON ALLESTIMENTO BOOKSHOP, FORNITURE MULTIMEDIALI E SERVIZI LABORATORIALI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA FRUIZIONE DELLA CATTEDRALE DI S. PIETRO - BISCEGLIE (BT)**

ENTE ECCLESIASTICO BENEFICIARIO:  
*CAPITOLO CATTEDRALE DI BISCEGLIE*

SUPERVISIONE:  
*Soprintendenza A.BB.AA.P.  
per le Province di B.A.T. e Foggia*

*Ufficio Diocesano Beni Culturali  
della Arcidiocesi di Trani-Barletta-Bisceglie*

PROGETTO E DIREZIONE LAVORI:  
*dott. arch. ENRICO CASSANELLI  
dott. arch. GIORGIO GRAMEGNA  
dott. arch. ENRICO PARENTE*

COORDINAMENTO SICUREZZA:  
*dott. arch. GIORGIO GRAMEGNA*

- PROGETTO ESECUTIVO PER LAVORI  
*(art.18, D.M. 154/2017)*

- LIVELLO UNICO PER FORNITURE E SERVIZI  
*(art.23, DLgs 50/2016)*

- RELAZIONE GENERALE LAVORI  
- RELAZIONE SPEC. STRUTTURE E IMPIANTI con CALCOLI ESECUTIVI  
- RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA FORNITURE E SERVIZI

DICEMBRE 2019



IL TECNICO DI  
SUPPORTO AL R.U.P

A

CATTEDRALE DI BISCEGLIE

## **”STORIA, RITI E RACCONTI NELLA CATTEDRALE”**

*INTERVENTI INTEGRATI PER IL RESTAURO DI CRIPTA, SEPOLCRETO, MATRONEI E PERCORSI DI COLLEGAMENTO CON ALLESTIMENTO BOOKSHOP, FORNITURE MULTIMEDIALI E SERVIZI LABORATORIALI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA FRUIZIONE DELLA CATTEDRALE DI S. PIETRO - BISCEGLIE – BT*

- **RELAZIONE GENERALE LAVORI**
- **RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA FORNITURE E SERVIZI**
- **RELAZIONE SPECIALISTICA STRUTTURE E IMPIANTI con CALCOLI ESECUTIVI**

- **RELAZIONE GENERALE LAVORI**

### **Premessa**

I lavori previsti nel presente intervento sono da intendersi integrati al progetto generale di miglioramento della visita alla cattedrale di Bisceglie, che prevede la possibilità di rendere accessibili al pubblico ambienti oggi poco conosciuti e di difficile visitabilità.

I principali ambienti oggetto di opere migliorative della fruizione sono quelli sottostanti la basilica principale e cioè: la cripta dei Santi, il sepolcreto, l'ambiente attiguo alla cripta dei Santi

Ulteriori opere sono previste nell'ambiente porticato di epoca settecentesca a piano terra per l'allestimento del bookshop e degli spazi per i servizi laboratoriali previsti nel progetto.

Infine, sono previsti piccoli interventi locali alla quota matronei per adeguare (nei limiti oggettivi della tipologia di edificio su cui si interviene) i nuovi percorsi di visita alle esigenze di sicurezza.

I **principali lavori** previsti sono:

#### **CRIPTA DEI TRE SANTI**

- Abbattimento barriere architettoniche per l'accesso dalla basilica alla cripta per mezzo di servoscala
- Adeguamento infissi
- Pavimentazione in cocchiopesto nella “sala del casale” (con murazione longobarda); ripristino dei soffitti ammalorati
- Sostituzione apparecchi illuminanti
- Sostituzione pompa di calore dell'impianto di climatizzazione

## SEPOLCRETO

- Abbattimento barriere architettoniche per l'accesso dalla cripta al sepolcreto per mezzo di servoscala
- Realizzazione di pavimentazione galleggiante in acciaio e cristallo con balaustre
- Ripristino apertura botole areazione verso basilica per estrazione aria con ventole
- Adeguamento impianto elettrico con apparecchi illuminanti

## BASILICA, MATRONEI, TORRI

- Messa in sicurezza dei percorsi di visita lungo i matronei, i camminamenti, le scale delle torri e dietro l'abside (parapetti, etc.)

## PORTICO SETTECENTESCO

- Allestimento *bookshop* e spazio laboratorio didattico

## L'INTERVENTO: I LAVORI

### CRIPTA DEI TRE SANTI

Nel rispetto della storicità del bene è prevista la installazione di due **servoscala** su cremagliera: il primo consentirà finalmente di raggiungere la quota della cripta dei Santi anche ai disabili su sedia a ruote: sarà montato lungo la rampa nord delle scale esistenti a mezzo di elementi in ferro ancorati ai gradini. E'altresi prevista la revisione del serramento in legno oggi esistente in prossimità dei gradini di partenza della scala dalla cripta.

Il secondo servoscala si è reso necessario perchè la quota pavimentale del sepolcreto è superiore di circa 100 cm rispetto a quella della cripta: proprio la fruizione del sepolcreto da parte dei visitatori è uno dei *focus* del progetto e dunque bisognava permettere a tutti di accedere e fruire degli ambienti del sepolcreto.

Anche per poter installare questo secondo servoscala si renderà necessaria la revisione del serramento in ferro che esiste oggi e che delimita il principale accesso al sepolcreto medesimo. Per una trattazione esaustiva sull'intervento di abbattimento delle barriere architettoniche si rimanda al successivo paragrafo dedicato.

Ulteriori revisioni degli **infissi** esterni esistenti sono necessarie per le due finestre con affaccio sul cortile nord (comune con il corpo del Museo Diocesano) per il montaggio di sistemi di apertura automatica degli stessi.

Uno degli ambienti più interessanti che si intende restituire alla pubblica fruizione sotto nuova veste è quello posto sul lato sud della cripta detto 'sala del Casale': esso, sebbene di modeste dimensioni, offre la possibilità di osservare due testimonianze importantissime, un ambiente voltato di vaste dimensioni e con calpestio a quota assai più bassa, ma soprattutto una interessantissima porzione di murazione molto probabilmente riferibile ad un casale protoromanico sui cui resti fu

edificata la cattedrale stessa. Oggi l'ambiente di cui trattasi è privo di pavimentazione ad eccezione di un grezzo battuto di cemento di moderna datazione; l'intervento prevede la realizzazione di una pavimentazione in **cocciopesto** e degli **intonaci** del soffitto piano (anch'esso di epoca moderna) che presenta distacchi localizzati.

Tornando alla cripta dei santi, al fine di migliorare la qualità della illuminazione artificiale, è prevista la sostituzione degli attuali **apparecchi illuminanti** posizionati sui capitelli delle colonne (led di fattura artigianale incollati sulla pietra dei capitelli) con apparecchi a norma e di più elevata efficienza energetica: strip led con dissuasori di calore.

Per ripristinare la funzionalità dell'impianto di climatizzazione esistente della cripta, è prevista la sostituzione della **pompa di calore**, obsoleta e non funzionante, con un modello ad inverter più efficiente dal punto di vista energetico. Per una puntuale descrizione del presente intervento si rimanda alla relazione specialistica allegata.

## SEPOLCRETO

Uno degli obiettivi principali del progetto è rendere visitabile il sepolcreto.

Realizzato, su antichi sepolcri, nei primissimi anni dell'Ottocento demolendo il pavimento della basilica, è formato da un ambiente voltato a corridoio che disimpegna camere laterali anch'esse voltate in pietra e tufo: le camere erano destinate alle sepolture di confraternite e famiglie biscegliesi che possedevano cappelle ed altari nella basilica sovrastante.

Questi ambienti, di straordinario interesse storico, sono stati oggetto di scavi archeologici negli anni Settanta del secolo scorso che hanno portato alla luce alcuni lacerti di pavimentazioni e sepolture, testimonianze della precedente basilica paleocristiana.

Tali testimonianze e gli stessi particolarissimi ambienti saranno finalmente aperti al pubblico per brevi visite guidate.

Il sepolcreto è costituito da un corridoio centrale lungo circa quindici metri e largo circa due, con murature in tufo grossolanamente fugate, e voltato a botte; lungo il corridoio si affacciano gli ambienti delle sepolture, tutti voltati a botte e di dimensioni assai variabili con resti visibili di ossari.

Una pavimentazione in terra battuta delimita le testimonianze di pavimentazioni, antiche murature e sepolcri.

Per non interferire con le testimonianze archeologiche e nello stesso tempo differenziarsi dalle antiche strutture, la soluzione prescelta per permettere la fruizione degli ambienti del sepolcreto è la realizzazione di una **pavimentazione sopraelevata in cristallo stratificato su struttura in acciaio** ad elementi imbullonati; essi saranno semplicemente poggiati sul pavimento in terra battuta per mezzo di piedini regolabili: una soluzione già utilizzata, ad esempio, nella cripta della Cattedrale di Bitonto e nella Sinagoga/Chiesa di S. Anna a Trani. In tal modo, pur venendo incontro alle esigenze di fruizione in sicurezza, si minimizzano gli impatti con l'esistente e se ne permette la lettura.

Per motivi di dimensione degli accessi e di superficie, non tutte le camere laterali saranno accessibili ai visitatori, ma tutte saranno comunque 'osservabili' dal corridoio: le zone non praticabili saranno protette da balaustre sempre in cristallo stratificato.

Il controllo della qualità dell'aria è nel sepolcreto un aspetto ancora più rilevante in relazione alla sua fruibilità; per contribuire al suo miglioramento è prevista la apertura di alcune botole di collegamento con la basilica soprastante ed il ripristino delle areazioni originarie. Oggi tali botole celano in realtà una sorta di riempimento in cls di dubbia fattura; l'intervento prevede il ripristino di tali passaggi di aria, la sostituzione delle botole in pietra con **elementi traforati in ottone** e la installazione di **ventole ad inverter** per l'areazione del sepolcreto (in estrazione) supportate dall'impianto di climatizzazione della cripta (in immissione). Tale semplice sistema di areazione consentirà una fruizione salubre di questi ambienti da parte dei visitatori e del personale di accompagnamento: la durata della visita al sepolcreto comunque sarà sempre nell'ordine dei minuti, anche per minimizzare una eventuale esposizione al gas radon, per il monitoraggio del quale la committente si è già attivata.

L'attuale impianto a vista con corpi illuminanti tipo tartaruga in plastica, non a norma, verrà integralmente sostituito. La struttura metallica prevista per sostenere il cristallo stratificato della pavimentazione permetterà di alloggiare le tubazioni degli **impianti elettrici e speciali**: essi saranno adeguati e funzionali alle nuove modalità di visita ed ai supporti tecnologici (monitor e videoproiezioni) previsti negli interventi di 'Forniture' e 'Servizi'. Per i **corpi illuminanti** sono previsti apparecchi a barre led sempre installati sottopavimento che permetteranno una illuminazione diffusa e senza abbagliamenti. Per una puntuale descrizione, si rimanda alla relazione specialistica degli impianti elettrici allegata.

#### BASILICA, MATRONEI, TORRI

Gli interventi previsti ai livelli della basilica e dei matronei, sebbene di modesta entità, consentiranno di proporre un percorso di visita assolutamente straordinario e affascinante lungo i matronei con vista sulla basilica, stretti corridoi, passerelle in legno e piccole scale in ferro: è il sistema di camminamenti medioevali di servizio alla basilica che attraversano, in altezza, l'intero edificio e che offrirà al visitatore una esperienza di assoluto valore ed originalità.

I principali lavori previsti sono finalizzati alla **messa in sicurezza** dei matronei che, lungo gli intercolunni che si affacciano sulla basilica, non presentano alcuna protezione dalla caduta dall'alto. Per ovviare a ciò si prevede di realizzare dei **parapetti formati da lastre di cristallo** stratificati montati su esili ma robuste basi di fissaggio in ferro, a loro volta vincolate al pavimento esistente in battuto di cemento: una soluzione formale già utilizzata nel sepolcreto che qui permette un impatto visivo quasi nullo dal livello della basilica.

Le balaustre delle passerelle in legno, posizionate in altezza lungo il transetto per accedere ai matronei, saranno rinforzate localmente da elementi in ferro a L rovesciata.

Infine, verranno revisionate nei punti di fissaggio e nelle saldature le ringhiere in ferro delle scale ubicate nei due volumi delle torri campanarie ai lati dell'abside.

## PORTICO SETTECENTESCO

Nel volume attiguo alla basilica al piano terra, con accesso diretto dall'esterno e collegato con la torre campanaria sud, saranno allestiti il **bookshop** e lo spazio per il **laboratorio didattico**.

Attualmente nel grande spazio a tre campate e voltato a botte si svolgono numerose attività parrocchiali e di socializzazione della comunità. Trattasi di ambienti molto luminosi grazie ai finestroni lungo il lato sud – originariamente era un portico aperto - ma anche di pregio artistico poichè sono presenti sulle pareti a nord affreschi settecenteschi. Nella prima campata, quella più prossima all'ingresso, si allestirà un piccolo *bookshop* con *info point* grazie ad una soluzione di arredi in legno su misura che, pur preservando visivamente gli affreschi e i finestroni, consentirà la separazione fisica tra gli spazi e garantirà la possibilità di svolgimento delle due funzioni di bookshop e laboratorio anche contemporaneamente.

### SINTESI INTERVENTI RELATIVI AI LAVORI (OG2 e OG11)

- allestimento del cantiere con ogni apprestamento per la sicurezza e la protezione dei manufatti;
- apertura botole di collegamento tra sepolcreto e basilica e ripristino area;
- montaggio della struttura metallica imbullonata di supporto alla pavimentazione in cristallo;
- posizionamento dei nuovi impianti lungo la struttura metallica;
- posa delle lastre in cristallo per la pavimentazione;
- approntamento dei supporti mobili per le forniture tecnologiche multimediali;
- realizzazione del pavimento in cocciopesto e ripresa intonaco soffitti della 'sala del casale';
- revisione dei serramenti in legno ed in ferro e loro adeguamento alle esigenze tecnologiche (servoscala, riprese aria, immissione aria, automatismo di apertura/chiusura);
- sostituzione o nuovi corpi illuminanti;
- sostituzione della pompa di calore;
- installazione dei servoscala;
- revisione dei serramenti lungo il nuovo percorso di visita: basilica - torre sud - matroneo sud - controfacciata - matroneo nord - torre nord – basilica;
- rinforzo delle balaustre in legno sui camminamenti;
- realizzazione di parapetto in cristallo stratificato e acciaio sui matronei;
- allestimento bookshop e spazio laboratorio.

### ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

*(RELAZIONE SPECIFICA DI CUI ALL'ART. 10, DM 14 GIUGNO 1989, N.236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche")*

L'intervento previsto prevede l'abbattimento delle barriere architettoniche costituite dalla rampa di scale tra la basilica e la cripta e da qui al sepolcreto. Per permettere l'accesso ai disabili su sedia a ruote a questi ambienti – cripta e sepolcreto – si prevede l'installazione di due servoscala.

L'accesso alla basilica dagli spazi esterni è già garantito, attraverso il portale laterale, da alcune rampe esterne disposte sul lato sud della cattedrale.

Nella progettazione al fine di ottemperare all'eliminazione delle barriere architettoniche, si è tenuto conto delle disposizioni di cui all'art. 3 del D.M. 236 e più precisamente il criterio generale di progettazione è quello di cui all'art 3.3 al fine di garantire l'**accessibilità** agli spazi interni al pubblico ed al personale, rimandando agli articoli ed ai punti specifici del D.M. 236 di seguito specificati:- art. 3.3; art 3.4; art. 5.4.

Scelte progettuali: Le opere in progetto tengono conto di quanto previsto dal D.M. n. 236 nei punti sopra citati, sia per quanto riguarda gli edifici, sia per quanto riguarda la sistemazione esterna.

Verifica dei requisiti richiesti: Sono di seguito elencati gli articoli ed i punti interessati e per ciascuno di loro è verificata la conformità rispetto alle opere previste in progetto. I punti relativi ad opere, materiali o elementi non inerenti all'intervento sono stati trascurati.

Art. 3.3. (ACCESSIBILITA'): Alla lettera b) è richiesta l'accessibilità per gli ambienti destinati ad attività sociali come quelle scolastiche, sanitarie, assistenziali, culturali e sportive.

Nel caso specifico è assimilabile la attività laboratoriale a svolgersi nell'ambiente annesso alla cattedrale che presenta la sola barriera architettonica costituita dal dislivello tra la quota esterna e quella interna. Il progetto prevede la realizzazione di una pedana in legno che eliminerà tale barriera architettonica

Gli utenti potranno usufruire dei servizi igienici ubicati nei locali del museo diocesano annesso alla cattedrale e privi di barriere architettoniche

Art. 3.4. (VISITABILITA'): In primis nel caso specifico bisogna riferirsi alla lettera d) che norma i requisiti dei luoghi di culto indicando che il requisito della visitabilità si intende soddisfatto se almeno una zona riservata ai fedeli per assistere alle funzioni religiose è accessibile. Tale requisito è attualmente già soddisfatto per quanto concerne la chiesa principale.

La cripta dei Santi e il sepolcreto (oggetto del presente intervento), posti ad un livello inferiore rispetto alla chiesa principale, saranno accessibili grazie all'installazione di due servoscala, il primo di collegamento tra la basilica e la cripta, il secondo di collegamento tra la cripta e il sepolcreto.

La lettera b) stabilisce che per le sedi di riunioni il requisito della visitabilità sia soddisfatto quando almeno una zona riservata al pubblico ed un servizio igienico siano accessibili e quando gli spazi di relazione e dei servizi previsti siano fruibili.

La lettera e) dello stesso punto ripropone la necessità, per le unità immobiliari aperte al pubblico, di disporre di spazi di relazione e di un servizio igienico accessibili.

Entrambi i requisiti sono soddisfatti in forza delle soluzioni progettuali proposte (servoscala a installarsi, pedana in legno a realizzarsi) e degli ausili già presenti (rampa di accesso esterna).

Gli utenti potranno usufruire dei servizi igienici ubicati nei locali del Museo Diocesano annesso alla cattedrale e privi di barriere architettoniche.

L'accessibilità deve essere garantita per gli spazi esterni e per le parti comuni: s'intende garantita per gli spazi esterni quando esiste un percorso fruibile da tutti. Nel caso specifico la posizione del fabbricato ed i dislivelli in atto consentono di garantire il raggiungimento dell'edificio tramite un percorso pedonale già esistente con pendenze non superiori all'8%. Tale requisito specifico è l'unico riferibile alla tipologia di edificio in questione e cioè "luogo per il culto" di cui all'art 5.4. La rampa esterna esistente risponde alle caratteristiche di cui all'art. 5.4 .

Per quanto concerne gli interventi di 'Forniture', si evidenzia che tutte le forniture su disegno (mobili bookshop) sono progettate con misure e dimensioni per una piena accessibilità da parte di sedia a ruote (vedi elaborati progettuali). Inoltre, per rendere accessibile anche agli ipovedenti e ai non vedenti questo monumento, il progetto prevede la realizzazione di modelli tattili e mappe 3D con informazioni in Braille: i supporti dei modelli saranno dotati, inoltre, di sensori di prossimità che attivano i device (smarglasses e tablet con cuffie) dei visitatori, per una coinvolgente esperienza multisensoriale anche per questa tipologia di diversamente abili.

## RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA FORNITURE E SERVIZI

### L'intervento: forniture e servizi

I descritti interventi di restauro e adeguamento saranno integrati - fin dall'avvio del cantiere - con l'allestimento in loco del progetto di valorizzazione culturale e dei laboratori di studio e ricerca che mira ad ampliare la fruizione del monumento ai visitatori, sia locali che turisti.

Obiettivo del progetto è implementare e diversificare i metodi di visita e conoscenza delle fasi storiche che hanno portato il monumento all'aspetto attuale, delle sue caratteristiche architettoniche e di alcune sue peculiarità storico/artistiche oggi poco conosciute o del tutto celate al visitatore.

Storie, episodi, riti, testimonianze che il progetto di valorizzazione renderà modernamente fruibili al visitatore anche e soprattutto con innovative modalità di comunicazione multimediale.

Si passerà dalla 'contemplazione' alla 'diffusione della conoscenza' del monumento attraverso l'apprendimento delle vicende storiche, del contesto ambientale ed artistico in cui ebbe inizio la costruzione e delle ragioni che nel corso dei secoli hanno mutato forme e funzioni di questo luogo.

Verrà raccontato e mostrato quello che oggi non è più possibile vedere.

**Raccontare** è una delle parole chiave del progetto

L'utilizzo di strumenti comunicativi innovativi, come lo storytelling e le ricostruzioni virtuali ed immersive, amplierà la tipologia del visitatore e consentirà un'esperienza di visita attraente ed esaustiva, in grado di offrire risposte alle più svariate curiosità ed esigenze del visitatore, sia locale che internazionale, innovando ed incrementando l'offerta culturale di tutto il territorio.

La soluzione progettuale proposta consiste nella **fornitura di supporti tecnologici alla visita**, comprensivi di contenuti, nell'allestimento di experience e percorsi narrativi digitali e alla offerta di un **servizio laboratoriale**: "Le nostre tradizioni: laboratorio di conoscenza e produzione di contenuti multimediali riferiti ad un bene culturale". Il tutto sarà realizzato:

- su dispositivi tecnologici all'attuale stato dell'arte ed a elevato livello tecnologico;
- mediante contenuti multimediali ad elevato livello di immersività e coinvolgimento del fruitore;
- mediante software sviluppati per una fruizione diretta e coinvolgente.

**Attività propedeutiche** alla produzione dei contenuti multimediali ed allo sviluppo dei software sarà la digitalizzazione dei luoghi e delle opere d'arte di interesse attraverso laser scanner 3D e fotogrammetria (tecnologie leader nell'ambito delle misurazioni) che assicureranno i seguenti benefici:

1. Avere una base metrica esatta per dare fondamento scientifico alle ricostruzioni di anamnesi storica dell'immobile
2. Rilievo aggiornato per la ricostruzione degli elementi da riprodurre mediante stampa fisica

3. Poter utilizzare le soluzioni tecnologiche (software specificatamente sviluppato + contenuti dedicati + dispositivi di realtà aumentata e realtà virtuale) in ambienti interni specificatamente sviluppate e adattate per la Cattedrale senza dover inserire nei luoghi ulteriori elementi fisici (es. QR-code, segnaletica).

Per quel che riguarda i **dispositivi**, in particolare si tratta di *device* per gli utenti quali **smartglasses** a lenti trasparenti e **tablet** con schermo touch screen e pennino capacitivo che rendono immediata la interazione con le applicazioni e che grazie alla sovrapposizione di contenuti multimediali alle immagini della realtà renderanno vivo e coinvolgente l'apprendimento.

I contenuti multimediali per il supporto alla visita dei luoghi saranno costituiti dai più tradizionali testi descrittivi, didascalie ed immagini ma soprattutto dai più innovativi **filmati immersivi sferici da fruire in realtà virtuale (VR)** e **ricostruzioni 3D in modalità realtà aumentata (AR)** da fruire in sovrapposizione alla realtà, in diversi P.O.I. (*point of interest* – punti di interesse) nei vari livelli della cattedrale, dal sepolcreto alle torri campanarie.

I software saranno sviluppati per rendere la visita ed il laboratorio esperienze coinvolgenti ed immediate attraverso comandi ed interfaccia utente semplici ed *user-friendly*. La audioguida dedicata ai non vedenti e ipovedenti permetterà la riproduzione automatica dei contributi audio per ognuno dei punti di interesse grazie all'utilizzo di sensori di prossimità (con tecnologia Bluetooth) che comunicheranno al dispositivo in fruizione all'utente la relativa posizione.

I device e la dotazione hardware sarà omogenea e simile per tutta la fornitura ma ogni ambientazione o esperienza è stata immaginata e adeguata ai luoghi ad hoc.

Nel sepolcreto ad esempio, in due ambienti resi praticabili al pubblico verranno utilizzati **videoproiettori** che proietteranno sulle pareti degli ambienti narrazioni e storie legate al rito della sepoltura; si racconteranno le vicende delle famiglie nobili biscegliesi e delle confraternite che avevano acquisito il diritto di seppellire i proprio congiunti nel sepolcreto della cattedrale. Il tema della sepoltura in termini di racconto evocativo non potrà che citare e coinvolgere con immagini e video i dolmen biscegliesi; le più importanti e preziose testimonianze di sepolture protostoriche nazionali che sono visitabili proprio nelle campagne biscegliesi.

In alcune camere non accessibili al pubblico, su altrettanti **monitor video verticali**, saranno trasmessi filmati in cui attori reali racconteranno, sotto la veste di personaggi storici o della tradizione - un monaco, un cavaliere, un devoto pellegrino - aneddoti popolari, riti e tradizioni legati al tema della sepoltura.

Infine, in due camere, rese praticabili al pubblico, sarà la testimonianza archeologica della pavimentazione paleocristiana, leggibile proprio in tali ambienti, il tema dello storytelling specifico spiegando al fruitore le vicende costruttive sul sito dove ora sorge la cattedrale.

Per gli ipovedenti, la narrazione sarà resa possibile grazie ai contenuti audio ed ai supporti tattili previsti nella fornitura.

Gli smart glasses e i tablet invece saranno i protagonisti nella cripta dei Santi; qui il visitatore, grazie a tali device ed ai relativi contenuti, entrerà nella esperienza della narrazione della vicenda dei tre santi patroni della città, le loro vite, il loro incontro, il misterioso ritrovamento delle loro

spoglie, le vicende legate alla devozione popolare che li ha resi santi patroni della città. Anche in questo ambiente gli ipovedenti troveranno supporti tattili loro dedicati.

Nella stanza a destra della cripta, detta 'sala del casale', l'esperienza di visita sarà focalizzata sulla conoscenza della storia della cattedrale e del territorio di riferimento; innanzitutto sarà valorizzata la visione della preziosissima testimonianza storica rappresentata dai resti di una murazione longobarda molto probabilmente appartenente ad un casale coevo. Verranno proposte **videoproiezioni** con ricostruzioni virtuali del casale e verranno raccontati su un monitor verticale le vicende della storia della città, proprio con riferimento alla sua genesi e al suo territorio di riferimento: proprio il sistema dei casali in epoca altomedioevale e ciò che ancora oggi è possibile visitare rappresenta un attrattore culturale straordinario.

Al livello della **basilica** i supporti multimediali al visitatore lo accompagneranno a scoprire ulteriori aspetti delle vicende storico architettoniche della cattedrale come il coro ligneo del presbiterio e le testimonianze di arte sacre presenti.

Ma soprattutto alcuni supporti informativi accompagneranno il visitatore in una delle esperienze più significative proposte nel progetto generale.

Offrire la possibilità al visitatore di percorrere e apprezzare il **sistema di collegamenti medioevali** tra i vari ambienti della cattedrale, illustrandone, grazie a supporti informativi tecnologici, le caratteristiche, la genesi, le peculiarità.

Si partirà dal livello della basilica e più precisamente sulla destra del transetto (lato sud) lungo una stretta scala in pietra che porta ad un livello superiore corrispondente agli ambienti della sacrestia e della **sala capitolare** posti nel succorpo settecentesco addossato al lato sud della cattedrale. Potranno essere visitati tali ambienti ed in particolare la sala capitolare con gli arredi originali in legno. Proseguendo verso l'alto sempre lungo la scala incassata nella muratura si giunge al livello dei **matronei**, attraverso una passerella in legno sulla parete sud del transetto. Si raggiungerà il matroneo nord attraverso un'altra passerella lungo la controfacciata da cui si potrà godere di una suggestiva vista dall'alto della navata principale della basilica. Proseguendo si percorreranno il matroneo a nord e l'omologo camminamento in legno sulla parete nord del transetto. Dal termine della passerella in legno si accederà al volume della **torre campanaria nord** e salendo ancora lungo una scala in ferro si raggiungerà la quota dello stretto passaggio entro le mura posteriori dell'**abside** che si collega con la **torre sud**. Il pubblico potrà percorrere le medesime scale e corridoi che hanno percorso per secoli, sin dalla sua costruzione, i canonici, i monaci ed i diaconi della cattedrale. Dalla torre sud si completerà il percorso scendendo lungo le scale che hanno dato inizio al *tour* e dunque ritrovarsi a quota piano terra della basilica.

Lungo l'intero percorso appena descritto, a supporto e integrazione della esperienza fisica saranno installati monitor verticali "con personaggi" - come descritti nel sepolcreto - che accoglieranno aiuteranno il visitatore nel suo percorso di conoscenza e scoperta.

Ovviamente la esperienza sopra descritta per le caratteristiche intrinseche dei percorsi, i numerosi salti di quota, le dimensioni stesse dei percorsi e delle scale, presenta degli oggettivi limiti di fruizione, compensati però dalla possibilità di poter simulare il tragitto anche da remoto grazie alla tecnologia e quindi ampliare il numero di fruitori della esperienza.

All'interno della proposta progettuale nella sezione "lavori" c'è l'allestimento del **bookshop** e dell'info point; per quanto concerne le forniture si segnala la prevista fornitura in questo spazio di un monitor informativo e dell'approntamento del punto di ricarica, consegna, ritiro dei device.

Qui saranno raccolti anche tutti i dati informatici che i software raccoglieranno da parte dei visitatori. Infatti grazie all'uso degli smartglasses, dei tablet ed ai software dedicati e presenti nei devices sarà possibile registrare ed eventualmente rendere disponibili numerosi dati quantitativi come ad esempio il numero di presenze, tipologia della presenza, durata della visita, minutaggi dedicati alle singole experience, ma anche qualitativi perché al visitatore, nel rispetto della privacy, sarà reso possibile fornire giudizi sul soddisfacimento della visita, sulle criticità riscontrate.

Un monitoraggio costante e completo che permetterà al gestore di adeguare sempre di più e sempre meglio la offerta al visitatore.

Sempre grazie alla tecnologia adottata sono state previste e dunque disponibili al visitatore diverse configurazioni delle esperienze. Un bambino troverà nei device un linguaggio adatto a lui e un tipo di storytelling adatto alla sua età, momenti di racconto e conoscenza resi facili da espedienti di gamification che lo sorprenderanno e sfideranno nell'apprendimento.

Fasce più grandi ma sempre adolescenziali o giovanili potranno altresì godersi le esperienze settando il livello loro dedicato e preinstallato sui device.

Inoltre, sarà possibile effettuare la **analisi dei flussi** in modo sia quantitativo che qualitativo sul e dal dispositivo di fruizione. Saranno raccolti in forma anonima, oltre ai dati profilo dell'utente (ad es. età, genere, titolo di studio, professione, motivo visita, luogo di pernottamento, ecc) anche dati relativi la fruizione delle proposte ed il loro indice di gradimento. Saranno infatti raccolti i dati relativi al tempo di persistenza dell'utente all'interno del monumento ed alla fruizione dei contributi (ad es. se l'utente fruisce di un contributo o lo salta o se un contributo viene fruito più volte); a fine esperienza inoltre, il visitatore potrà esprimere un giudizio su scala predefinita. I dati saranno raccolti da un software di analisi preinstallato sui device e trasmessi ciclicamente (a cadenza mensile) ad un server di raccolta. I dati saranno quindi disponibili nei formati database più comuni (csv, excel, txt).

Di seguito si sintetizzano le esperienze proposte ai fruitori con i componenti tecnologici di ognuna di esse:

- **A : La storia e i racconti: guida immersiva**  
Software guida + Ricostruzioni virtuali tridimensionali da fruire in realtà aumentata + Smartglasses e tablet.
- **B: I riti e i racconti: sepolcreti, matronei, torri**  
Software di realtà virtuale + video documentari di edutainment + smartglasses e tablet.
- **C: La cattedrale accessibile: mappe e modelli per non vedenti e ipovedenti**  
Audioguida + modelli e mappe tattili + sensori di prossimità
- **D: Le nostre tradizioni: laboratorio di conoscenza**  
Postazione multimediale con software dedicato editing + videoconferenza + tutor+ stampante + *tablet*

In particolare i POI (point of interest) sono descritti nell'elaborato F00 - FORNITURE E SERVIZI: LEGENDE E TEMI che si allega anche in calce alla presente.

## I servizi laboratoriali

La attività laboratoriale proposta mira a migliorare, attraverso la conoscenza e la partecipazione della comunità locale, la consapevolezza che un bene culturale come la Cattedrale possa e debba rappresentare un patrimonio e un attrattore di massimo livello e che oggi l'economia della cultura, se ben orientata può davvero rappresentare il futuro.

Il macro-obiettivo del laboratorio è favorire la conoscenza del patrimonio storico, culturale, popolare e tradizionale da parte della comunità di appartenenza; in primis la cattedrale e la sua storia ma anche altri aspetti delle vicende storiche della città.

I partecipanti saranno chiamati a fornire una loro personale, e di gruppo, visione della cattedrale; a studiarne vicende e genesi, esplorando tradizioni e riti in costante affiancamento da tutor esperti non solo di storia e beni culturali ma anche di tecniche di comunicazione.

Infatti, al termine dei cicli (ad esempio) mensili di attività laboratoriali sarà creato dal gruppo dei partecipanti **un prodotto editoriale multimediale**: un video, un racconto, un videomapping, una performance attoriale, un collage di immagini. Tale prodotto potrà essere reso pubblico e disponibile durante un evento specifico di fine corso, ad esempio nelle numerose nuove attrezzature tecnologiche (monitor, videoproiettori, smartglasses, tablet) di cui la cattedrale sarà dotata e che saranno ubicate lungo i nuovi percorsi di visita o negli ambienti resi fruibili dal l'intervento. Ad esempio, per un giorno sui monitor e sulle pareti degli ambienti del sepolcreto oggetto del presente intervento il pubblico potrà vedere ciò che è stato prodotto durante il laboratorio e dunque la visione del tema del sepolcreto che è derivata dal gruppo di utenti di quello specifico laboratorio; il mese successivo, sempre a titolo esemplificativo, il laboratorio potrebbe avere un altro tema e dunque il prodotto editoriale sarà diverso dal precedente e così via.

Dunque, non solo un laboratorio di conoscenza ma anche di scrittura e editing digitale in cui i partecipanti, a seconda del proprio profilo anagrafico, sociale, culturale ma stimolati al lavoro di gruppo potranno sperimentare le nuove forme del linguaggio digitale.

Il prodotto finale, essendo digitale e immateriale, potrà viaggiare nella rete come sottosezione del sito internet della cattedrale, mostrato nelle scuole, reso disponibile ad istituzioni pubbliche e private. Ad esempio, immaginando cicli laboratoriali di durata mensile, la quantità di prodotti multimediali di fine laboratorio potrebbe essere tale da costituire un bel contributo della collettività alla collettività.

Per allestire i laboratori è stata individuata, nel succorpo settecentesco, una **sala** appositamente destinata e che verrà attrezzata con elementi di arredo basico per i discenti e i tutor, con una dotazione di buon livello di hardware e periferiche sufficienti e necessarie a garantire un prodotto editoriale di fine laboratorio di ottimo livello.

Il laboratorio sarà organizzato in gruppi di 20 partecipanti ad ogni incontro per una migliore didattica e avrà una durata di 2 ore (con attività preliminari, visite alla cattedrale, laboratorio): i

partecipanti, dopo una introduzione alla esperienza che avverrà nella sala già portico settecentesco annesso alla cattedrale, saranno accompagnati in visita alla Cattedrale. I partecipanti saranno dotati di **tablet con touch-screen**, penna capacitiva e software specifico *opensource* per le riprese video e l'editing video di base. I contenuti e le modalità di svolgimento del laboratorio saranno illustrati da un esperto in storia locale e nell'uso del software dedicato per realizzazione video contributi degli utenti e per le visite didattiche alla cattedrale, coadiuvato dal tutor di supposto ai partecipanti dotato di postazione multimediale con notebook e schermo touch-screen.

Saranno allestite, nella sala multiuso del portico settecentesco, postazioni tecnologiche per ogni partecipante con tablet touchscreen dotati di telecamera, proiettore e stampante multifunzione a disposizione. Durante i laboratori, inoltre, si consentirà, per conoscere a fondo la cattedrale, esplorare in sicurezza – previsti in dotazione **caschetti da speleologo con torcia** - luoghi difficilmente accessibili: ad esempio, le due torri campanarie e gli angusti locali che le collegano dietro l'abside e ancora i matronei (ora non accessibili perché privi di parapetto, previsti in questo progetto); luoghi di assoluto interesse e fascino che contribuiranno a immergere il partecipante in una esperienza di grande coinvolgimento ed emozione.

Alla fine dei vari laboratori i partecipanti produrranno dei contenuti video che saranno utilizzati – in eventi speciali - lungo lo stesso percorso. In particolare, lungo il percorso di visita sono posizionati degli schermi da 75” in verticale che mediante sensori ‘animano’ un personaggio: un monaco, un cavaliere, un devoto pellegrino (interpretati da attori in costume ma anche in computer-grafica) che illustra il luogo in cui si trova e racconta storie e leggende della cattedrale e dei Santi. I partecipanti, sulla base delle informazioni acquisite durante i laboratori, si sostituiranno al personaggio ‘ufficiale’ e saranno loro stessi a raccontare le storie della loro cattedrale.

#### - *Attività previste.*

Di seguito si elencano alcune tipologie di attività, sulla base delle quali il soggetto gestore potrà proporre e realizzare i suoi interventi:

***Luoghi, storie e racconti della cattedrale***

***Storie, leggende e riti dei tre santi***

***Come raccontano gli attori... come raccontiamo noi***

***Riprese video e editing***

## - RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA DEGLI IMPIANTI CON CALCOLI ESECUTIVI

### **IMPIANTO ELETTRICO E SPECIALI**

#### **PREMESSA**

La presente relazione riguarda la progettazione dei nuovi impianti elettrici da realizzare nell'ambito degli interventi per la valorizzazione della cripta e del sepolcreto, per il miglioramento della fruizione della cattedrale di San Pietro in Bisceglie, come di seguito specificato.

Le opere da eseguire saranno sostanzialmente le seguenti:

- quadro elettrico di distribuzione;
- impianto F.M. per servizi generali;
- impianto di illuminazione ordinaria;
- impianto di illuminazione di sicurezza;
- impianto di terra, protezione e di equalizzazione;
- impianto trasmissione dati.
- Impianto di videosorveglianza.
- Ampliamento impianto anti intrusione.
- Impianto domotico BTicino My-Home o similari.

#### **NORMATIVE**

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte, pertanto l'impresa installatrice, munita dei requisiti previsti dalla legge, si impegna ad osservare, nella realizzazione degli stessi, le norme più aggiornate. Le installazioni sono stati progettate applicando le norme emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano (C.E.I.). Tutti i materiali e le apparecchiature che saranno installate dovranno rispettare i requisiti di progetto e, previa approvazione della direzione lavori, dovranno essere poste in opera a regola d'arte; inoltre dovranno essere della migliore qualità e dotate del marchio IMQ o equivalente. E' infine obbligatoria la marcatura C.E. In particolare tutti gli impianti elettrici inerenti la presente descrizione sono conformi alle prescrizioni delle seguenti leggi e normative:

- CEI 8-6, tensione nominale per i sistemi di distribuzione dell'energia elettrica a bassa tensione;
- CEI 12-13, apparecchi elettronici e loro accessori, collegati alla rete, per uso domestico o analogo uso generale. Norme di sicurezza. (CEI 92-1);
- CEI 14-6, trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza.  
Prescrizioni;

- CEI 17-13 , apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT); prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS);
- CEI 17-13/2 , apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione); prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
- CEI 17-13/3 , apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (BT); prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luogo dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD);
- CEI 20-13 , cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30KV;
- CEI 20-14 , cavi -isolati con polivinilcloruro di qualità R2 con grado di isolamento superiore a 450/750V;
- CEI 20-19 , cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI 20-20 , cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750V;
- CEI 20-22 , prova dei cavi non propaganti l'incendio;
- CEI 20-29 , conduttori per cavi;
- CEI 20-34 , metodi di prova per isolanti e guaine dei cavi elettrici rigidi e flessibili (mescole elastomeriche e termoplastiche);
- CEI 20-35 , prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco;
- CEI 20-40 , guida per l'uso di cavi a bassa tensione;
- CEI 23-3 , interruttori automatici di sovracorrente per usi domestici e similari;
- CEI 23-3 , EN 60898, interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari;
- CEI 23-5 , prese a spina per usi domestici e similari;
- CEI 23-8 , tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro (PVC) ed accessori;
- CEI 23-9 , apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare. Prescrizioni generali;
- CEI 8-6 , tensione nominale per i sistemi di distribuzione dell'energia elettrica a bassa tensione;
- CEI 23-14 , tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori;
- CEI 23-16 , prese e spine di tipi complementari per usi domestici e similari;
- CEI 23-18 , interruttori differenziali per uso domestico e similare e interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per usi domestici e similari;
- CEI 23-19 , canali portatavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa;
- CEI 23-20 , dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per uso

- domestico e similare, prescrizioni generali;
- CEI 23-21 , dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per uso domestico e similare, prescrizioni particolari per dispositivi di connessione come parti separate unità di serraggio di tipo a vite;
  - CEI 23-30 , dispositivi di connessione (giunzione di derivazione) per installazioni elettriche fisse domestiche e similari. Prescrizioni particolari. Morsetti senza vite per la connessione di conduttori di rame senza preparazione speciale;
  - CEI 23-31 , sistemi di canali metallici e loro accesso ad uso porta-cavi e porta-apparecchi;
  - CEI 23-32 , sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso porta-cavi e porta-apparecchi per soffitto e parete;
  - CEI 23-42 , interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari. Prescrizioni generali;
  - CEI 23-44 , interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati
  - CEI 34-21 , apparecchi di illuminazione, prescrizioni generali e prove;
  - CEI 34-21 , apparecchi di illuminazione, prescrizioni generali e prove;
  - CEI 34-22 , apparecchi di illuminazione, prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza.
  - CEI 64-8/1 , impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Oggetto, scopo e principi fondamentali;
  - CEI 64-8/2 , impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua, prescrizioni per la sicurezza;
  - CEI 64-8/3 , impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua, caratteristiche generali;
  - CEI 64-8/4 , impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua, prescrizioni per la sicurezza;
  - CEI 64-8/5 , impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua, scelta e installazione dei componenti elettrici;
  - CEI 64-8/6 , impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua, verifiche;
  - CEI 64-8/7 , impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua, ambienti e applicazioni particolari;
  - CEI 64-8/4 VI , impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua, prescrizioni per la sicurezza;
  - CEI 64-11 , impianti elettrici nei mobili;
  - CEI 64-12 , guida per l'esecuzione dell'impianto di terra per gli edifici per uso residenziale e

terziario;

- CEI 64-50 UNI 9620, edilizia residenziale, guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
- CEI 70-1 , gradi di protezione degli involucri (IP);
- CEI 74-2 , apparecchiature per la tecnologia dell'informazione comprese le apparecchiature elettriche per ufficio. Sicurezza;
- CEI 79-3 , impianti antieffrazione, anti intrusione, antifurto e antiaggressione, Nonne particolari per gli impianti antieffrazione e anti intrusione;
- CEI 92-1 , prescrizioni di sicurezza per gli apparecchi elettrici e loro accessori collegati alla rete per uso domestico e analogo uso generale;
- CEI103-11I , impianti telefonici interni, generalità;
- CEI 103-1/13 , impianti telefonici interni, criteri di installazione e reti;
- CEI 103-1114, impianti telefonici interni, collegamento alla rete del servizio pubblico;
- CEI 110-10 , compatibilità elettromagnetica, livello di compatibilità per i disturbi condotti in bassa tensione di frequenza e la trasmissione di segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione;
- CEI-UNEL tab. 35023-70, cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4 -Cadute di tensione;
- CEI-UNEL tab. 35024-70, cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di protezione non superiore a 4 -Portata di corrente in regime permanente;
- CEI-UNEL tab. 35375, cavi per energia isolati in gomma etilel-propilenica alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa. Tensione nominale  $U_0/U$ : 0.611 KV;
- CEI UNEL tab. 35752, cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili. Tensione nominale  $U_0/U$ : 450/750 V;
- CEI-UNEL tab. 35755, cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio. Cavi multipolari, per posa fissa con conduttori flessibili, con o senza schermo, sotto guaina di PVC per comandi e segnalazioni. Tensione nominale  $U_0/U$ : 0.611 KV;
- CEI-UNEL tab. 35756, cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio. Cavi multipolari per posa fissa con conduttori flessibili con o senza schermo, sotto guaina di PVC. Tensione nominale  $U_0/U$ : 0.611 KV;
- CEI-UNEL tab. 84601-71, connettori per frequenze radioelettriche e relativi calibri (prese TV);
- UNI 10380, Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale.
- EN 12464-1, Illuminotecnica. Illuminazione dei posti di lavoro.
- CENELEC R64.001, portate di corrente in conduttori e cavi;

- IEC 364-4-443 Electrical installations of buildings;
- IEC 364-5-523 Electrical installations of buildings;
- Legge n. 186 del 1.3.1968;
- Legge n. 791 18.10.1977;
- D. Lgs. 81/2008 (Testo Unico della Sicurezza);
- DM 37/2008;
- Norme vigenti di prevenzione incendi.

Il nuovo sistema impiantistico elettrico previsto in progetto dovrà sostituire gli impianti elettrici esistenti e nei locali dove mancano realizzarli di nuovi.

Il punto utenza elettrica di prelievo è ubicato al piano terra .

Il rifacimento dell'impiantistica all'interno dell'unità prevede la realizzazione delle linee elettriche di distribuzione sia di FM che di illuminazione e servizi.

Nel rinviare al computo metrico estimativo di progetto e ai grafici esecutivi per i dettagli delle lavorazioni da eseguire, si forniscono nel seguito le specifiche relative all'intervento di manutenzione straordinaria previsto.

## **1. INDIVIDUAZIONE DEI LUOGHI DEGLI INTERVENTI.**

- Piano interrato ( sepolcreto, cripta dei Santi Martiri);
- Piano terra ( Basilica,sacrestia);
- Piano alto ( Matronei );

## **2. FORNITURA ENERGIA ELETTRICA**

La fornitura di energia elettrica per gli impianti in progetto è prevista direttamente in bassa tensione con le seguenti caratteristiche:

-Sistema TT 230/400V 50 Hz Trifase.

Il gruppo di misura, è costituito da un contatore di energia , ubicato nel locale sacrestia al piano terra. La corrente di cortocircuito presunta in corrispondenza del punto di consegna e misura non supererà cautelativamente il valore di 10kA, valore tipico dei limitatori a valle dei gruppi di misura secondo quanto normalizzato dall'ente distributore per le forniture trifase limitate. Il dimensionamento dell'impianto e della relativa fornitura è stato eseguito tenendo conto delle norme CEI. In particolare attraverso le seguenti considerazioni:

a) potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore (P1-P2-P3-ecc.) intesa come la potenza di ogni singolo utilizzatore (Pui) moltiplicata per un coefficiente di utilizzazione (Cui):

$$P_i = P_{ui} \times C_{ui};$$

b) potenza totale per la quale devono essere proporzionati gli impianti (Pt) intesa come la somma delle potenze assorbite da ogni singolo utilizzatore (P1-P2-P3ecc.) moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità (Cc):

$$P_t = (P_1+P_2+P_3+P_4+...+P_n) \times C_c.$$

Per i valori di potenza di ogni singolo utilizzatore e dei relativi coefficienti si faccia riferimento ai grafici allegati, in particolare per l'impianto di illuminazione, per il condizionamento e per gli altri servizi si è tenuto conto di un  $C_c = 1$ . Nella fornitura trifase sono stati distribuiti equamente i carichi monofase per sfruttare completamente la potenza a disposizione.

### 3. MODALITA' DI ESECUZIONE DEL PROGETTO

#### 3.1 CADUTA DI TENSIONE MASSIMA

I circuiti elettrici alimentanti una singola utenza sono stati dimensionati per la potenza nominale dell'utenza stessa, mentre quelli alimentanti più utenze sono stati dimensionati considerando un carico convenzionale come indicato dalle richiamate normative C.E.I. Le cadute di tensione sono state contenute in ogni punto entro il 4% del valore nominale rispetto al punto di consegna e al 3% ai capi di ogni singola linea o montante.

#### 3.2 PROTEZIONI DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I singoli circuiti sono stati protetti contro i sovraccarichi e i cortocircuiti a mezzo di interruttori automatici magnetotermici, ovvero dove specificato da valvole fusibili con cartuccia a fusione protetta chiusa.

#### 3.3 PROTEZIONI DELLE CONDUTTURE CONTRO SOVRACCARICHI

Per assicurare la protezione contro i sovraccarichi di una conduttura saranno installati dei dispositivi che soddisfino la seguente relazione:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (1) \quad I_f \leq 1.45 I_z$$

dove:  $I_b$  = corrente di impiego della conduttura;  $I_n$  = corrente nominale dell'interruttore;  $I_z$  = portata del cavo;  $I_f$  = corrente convenzionale di intervento dell'interruttore. Per i dispositivi regolabili, la condizione (1) va soddisfatta ponendo al posto di  $I_n$  il valore della corrente regolata.

#### 3.4 PROTEZIONI CONTRO I CORTO CIRCUITI

Per ciò che concerne i dispositivi di protezione contro i corto circuiti, questi dovranno rispondere alle seguenti condizioni:

- a) avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione;
- b) intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura del cavo oltre il limite ammissibile. questo si traduce nel dire che:  $(I_2t) \leq K^2 S^2$

dove:

$(I_2t)$	e' l'integrale di Joule per la durata del corto circuito in (A <sup>2</sup> s)
S	e' la sezione del conduttore in mm <sup>2</sup> :
K	e' uguale 115 per cavi in PVC e 135 per cavi in EPR

### **3.5 PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

#### **3.5.1 PROTEZIONE MEDIANTE ISOLAMENTO DELLE PARTI ATTIVE**

Le parti attive dovranno essere completamente ricoperte con isolamento che ne impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione e in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto nell'esercizio. L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica dovrà soddisfare le relative Norme. Vernici, lacche, smalti e simili da soli non sono ammessi.

#### **3.5.2 PROTEZIONE MEDIANTE INVOLUCRI O BARRIERE**

Le parti attive dovranno essere racchiuse entro involucri o dietro barriere tali da assicurare almeno il grado di protezione IP4xB ; le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IP4xD. Nei locali tecnici il grado di protezione sarà non inferiore a IP44. Quando sia necessario, per ragioni di esercizio, aprire gli involucri si dovrà seguire una delle seguenti disposizioni:

- uso di un attrezzo o una chiave se in esemplare unico ed affidata a personale addestrato;
- sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco meccanico e/o elettrico;
- interposizione di barriere o schermi che garantiscono un grado di protezione IP2X.

### **3.6 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI CON INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO**

La protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione (CEI 64-8 art. 413.1). Essendo la distribuzione dell'energia in Bassa Tensione il sistema elettrico sarà TT. Tutte le bandelle equipotenziali di terra interna ai quadri saranno connesse con conduttore N07V-K di sezione minima pari a 6 mmq e comunque coerente con la massima sezione dei cavi di alimentazione del singolo quadro. A dette bandelle equipotenziali di terra faranno capo tutti i PE di impianto sottesi al quadro relativo. Tutte le masse e masse estranee saranno collegate ai nodi principali citati con conduttori isolati g/verdi N07V-K di idonea sezione come prescritto dalle norme CEI 64-8 per 547 e appendice "A". Da ogni quadro le linee in partenza alle utenze singole e illuminazione saranno con cavi multipolari FG7OR contenenti il conduttore di terra se transitanti in canaline metalliche o in conduttore N07V-K se contenuti in tubi PVC. Si fa rilevare che dovranno essere inoltre messe a terra come collegamenti equipotenziali principali tutte le masse metalliche suscettibili di introdurre il potenziale zero come tubi metallici per alimentare impianti acqua, gas, canalizzazioni per condizionamento quando queste siano a contatto con impianti elettrici realizzati con condutture e/o apparecchiature non a doppio isolamento. Collegamenti equipotenziali supplementari si dovranno eseguire su tubazioni metalliche entranti e uscenti nel fabbricato. L'interruzione automatica dell'alimentazione è richiesta per limitare gli effetti dannosi in una persona, in caso di guasto, a causa del valore e della durata della tensione di contatto. Questo tipo di protezione si può ottenere coordinando in modo appropriato l'impianto di terra con i dispositivi di protezione automatica, in modo tale da assicurare la tempestiva interruzione del circuito guasto all'insorgere di una tensione di contatto presunta superiore a 50 V, per una durata sufficiente a causare rischio di effetti fisiologici dannosi in una persona in contatto con parti simultaneamente accessibili. Secondo la Norma CEI 64-8, le caratteristiche dei sistemi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in un qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione per cui deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_t > 50 / I_d$$

dove:  $R_t$  è la resistenza di terra

e  $I_d$  è il valore, in ampere, più alto dei dispositivi differenziali presenti nell'impianto.

## **CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI**

### **4.1 BARRIERE ARCHITETTONICHE**

Al fine dell'eliminazione delle barriere architettoniche, si prevede di realizzare l'impianto affinché possa essere utilizzato da portatori di handicap. I dispositivi di manovra (interruttori, campanelli, pulsanti di comando, prese, citofono, ecc.) dovranno essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità ed essere protetti dal danneggiamento per urto.

### **4.2 LINEE DI DISTRIBUZIONE INTERNE**

L'impianto di distribuzione sarà realizzato con le seguenti modalità:

1) incassata sottotraccia con tubazioni pvc flessibile serie pesante, cassette di derivazione in resina da incasso e cavi tipo N07G9-K fino ai punti luce e ai punti presa indicati in progetto.

2) a vista in tubazioni in PVC di tipo rigido. Le tubazioni dei tratti a vista dovranno essere fissate con appositi sostegni di materiale plastico e/o metallico, disposti a distanza dipendente dalle dimensioni dei tubi, tali da evitare in ogni caso la formazione di anse e applicati alle strutture a mezzo viti o tasselli ad espansione.

### **4.3 CAVI**

a) *Isolamento dei cavi*: i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale ( $U_0/U$ ) non inferiori a 450/750 V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500 V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) *colori distintivi dei cavi*: i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, questi devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori nero, grigio (cenere) e marrone;

c) *sezioni minime e cadute di tensioni massime ammesse*: le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensioni non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL. Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse per i conduttori di rame sono:

- 0,75 mm<sup>2</sup> per i circuiti di segnalazione e telecomando;

- 1,5 mm<sup>2</sup> per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;

- 2,5 mm<sup>2</sup> per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW;

- 4 mm<sup>2</sup> per montanti singoli o linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3,6 kW;

d) *sezione minima dei conduttori neutri*: la sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti polifasi, con

sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup>, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, con il minimo tuttavia di 16 mm<sup>2</sup> (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni degli artt. 522, 524.1, 524.2, 524.3,

543.1.4. della norma CEI 64-8;

e) *sezione dei conduttori di terra e protezione*: la sezione dei conduttori di terra e di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, non deve essere inferiore a quella indicata nella tabella 1, tratta dalla tab. 54F della norma CEI 64-8. (Vedi anche le prescrizioni riportate agli artt. 543, 547.1.1., 547.1.2. e

547.1.3. della norma CEI 64-8);

f) *propagazione del fuoco lungo i cavi*: i cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati fra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione della norma CEI 20-35. Quando i cavi sono raggruppati in ambiente chiuso, nel quale sia da contenere il pericolo di propagazione di un eventuale incendio, essi devono avere i requisiti di non propagazione dell'incendio in conformità alla norma CEI 20-22;

g) *provvedimenti contro il fumo*: allorché i cavi siano installati in notevole quantità in ambienti chiusi frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti a impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38;

h) *tipologie di cavi*: I tipi di cavi utilizzati all'interno dell'edificio saranno: -H07V-K, N07V-K, NO7G9-K, FROR 450/750 V; all'esterno dell'edificio: FG7R 0.6/1 kV, FG7OR 0.6/1 kV, FG7OM1 0.6/1 kV, N1 VV-K; per i circuiti di comando e segnalazione: H05V-K; FROR 300/500 V; H05RN-F

#### **4.4 TUBI PROTETTIVI PERCORSO TUBAZIONI, CASSETTE DI DERIVAZIONE**

L'impianto sarà realizzato in esecuzione esterna con tubazioni rigide serie pesante per l'installazione sotto il pavimento galleggiante in acciaio e cristallo; per gli attraversamenti di murature sarà del tipo flessibile serie leggera per posa sottotraccia; dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti. Il diametro del tubo deve essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi o il tubo. Comunque il diametro interno non deve essere inferiore a 10 mm;
- il tracciato dei tubi protettivi deve consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve devono essere effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;
- ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, a ogni derivazione secondaria dalla linea principale e in ogni locale servito, la tubazione deve essere interrotta con cassette di derivazione;
- le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti e morsettiere. Dette cassette devono essere costruite in modo tale che nelle condizioni ordinarie di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei e risulti agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette deve offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;
- i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione devono essere distinti per ogni montante.

Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella 1.

Tabella 1 Numero massimo di cavi unipolari da introdurre in tubi protettivi

(i numeri fra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diametro esterno/diametro interno [mm]	sezione dei cavetti								
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)						
16/11,7			(4)	4	2				
20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli che ospitano altre canalizzazioni devono essere disposti in modo da non essere soggetti a influenze dannose in relazione a sovra-riscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa, ecc. È inoltre vietato collocare, nelle stesse incassature, montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano dell'ascensore non è consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore stesso.

Le cassette di derivazione e di giunzione, le scatole per gli apparecchi di manovra, protezione e segnalazione devono essere marcate IMQ, idonee al tipo d'impianto e di ambiente cui sono destinate ed avere capienza largamente dimensionata per contenere i morsetti di giunzione e/o l'apparecchiatura indicata sui disegni. Il grado di protezione delle cassette e le modalità di imbocco saranno congruenti con il grado di protezione richiesto. In ambiente ordinario è comunque richiesto il grado non inferiore a IP3X e dovranno essere in PVC autoestinguente.

Le giunzioni eseguite nelle scatole di derivazione dovranno essere in materiale isolante auto - estinguente con serraggio a mezzo vite di auto allentamento. Per sezioni oltre i 4 mmq le giunzioni saranno di tipo fisso e non volante.

#### 4.5 QUADRI DI DISTRIBUZIONE

L'impianto elettrico avrà origine dal quadro di zona posto nella vano adiacente la cripta dei Santi Martiri , collegato direttamente al quadro generale installato al piano terra, dal suddetto quadro l'impianto verrà diramato ai sotto-quadri elettrici di distribuzione. I quadri, contenenti le apparecchiature di sezionamento e protezione secondo lo schema elettrico allegato, saranno di tipo modulare, grado di protezione IP55, completi di portello trasparente e serratura a chiave . Tutte le linee in partenza saranno protette contro il sovraccarico e il corto circuito con interruttori magnetotermici, sarà realizzata inoltre la protezione differenziale su tutti i circuiti previsti. Tutte le apparecchiature saranno montate su guide DIN, i collegamenti interni saranno realizzati direttamente sui morsetti degli apparecchi, sia in ingresso che in uscita.

## 4.6 IMPIANTO FM

L'impianto prese sarà costituito da prese 2P+T/10-16A bipasso e da prese 2P+T/1016A UNEL.

## 4.7 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Il sistema di illuminazione è stato scelto per armonizzare la struttura e i manufatti in base all'utilizzo specifico. Per l'identificazione dei singoli corpi illuminanti e il relativo posizionamento si faccia riferimento alle tavole planimetriche allegate.

### 4.7.1 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata nei seguenti modi:

- con corpi illuminanti del tipo autoalimentato, con intervento automatico al mancare della tensione di rete entro 0.5s, autonomia minima di 1 ora e tempo di ricarica entro 12 ore. Detti apparecchi saranno del tipo con corpo in PVC autoestinguente, con accumulatori al Ni-Cd e lampada fluorescente da 7W-18W -24W.

I corpi illuminanti dovranno essere installati nelle seguenti aree/locali, secondo le seguenti modalità di funzionamento:

- sopra le uscite di sicurezza (tipo "Solo Emergenza", con pittogramma "U.S.");
- presso gli svincoli e i cambi di direzione delle vie di esodo (tipo "Solo Emergenza", senza pittogramma);
- lungo le vie di esodo per illuminare il percorso (tipo "Solo Emergenza", senza pittogramma);

L'impianto di illuminazione di sicurezza dovrà entrare in funzione automaticamente in caso di black-out o in caso di guasto dell'impianto elettrico, dovrà disinserirsi automaticamente al ripristino delle condizioni di ordinario funzionamento, e dovrà garantire un illuminamento minimo medio superiore ai 5 lux sul percorso da utilizzare in caso di emergenza, e superiore a 2 lux in tutte le aree dove possono accedere le persone.

## 4.8 IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'impianto di terra di protezione delle masse è unico per l'intero edificio, la resistenza di terra dell'impianto soddisfa la seguente condizione:

**$R_t > 50/I_d$**

dove:  $R_t$  è la resistenza di terra  $I_d$  è il valore, in ampere, più alto dei dispositivi differenziali presenti nell'impianto.

L'impianto generale di terra sarà costituito dal sistema di dispersori e dal collegamento, tramite cavo tipo N07V-K, al collettore generale di terra posto nei pressi del quadro generale. La misura della resistenza di terra è valutata sul collettore di terra. I collettori di terra, sono costituiti da una sbarra di acciaio zincato 30 mm x 3 mm, questi verranno collegati i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali principali e il conduttore di terra, le tubazioni metalliche di acqua, gas, e tutte le altre entranti nel fabbricato sono collegate all'impianto di terra. I conduttori di protezione sono stati dimensionati con una sezione minima di 4 mm<sup>2</sup>.

## 4.9 IMPIANTO TRASMISSIONE DATI

E' prevista la predisposizione di un sistema di cavidotti realizzati in esecuzione incassata sottotraccia con tubazioni PVC flessibile serie pesante o a vista in tubi in PVC, debitamente ancorate alle strutture murarie o metallo, e cassette di derivazione in resina da incasso, fisicamente separato dagli altri servizi (anche attraverso appositi setti separatori), e in particolare da quelle per la distribuzione di energia (linee a 230/400V). Il sistema dovrà essere realizzato nel rispetto delle norme e degli standard nazionali, internazionali. I grafici allegati riportano l'ubicazione dei punti di lavoro. Il collegamento dovrà essere predisposto per cablaggio con cavi UTP e/o FTP da interno in categoria 5E in armadio Rack. Per la disposizione si faccia riferimento ai grafici planimetrici allegati.

#### **4.10 IMPIANTO VIDEOSORVEGLIANZA**

Il nuovo sistema di videosorveglianza IP, avrà videocamere alimentate dalla rete dati (POE), non avendo quindi necessità di ulteriori cablaggi elettrici. Ogni videocamera sarà connessa a stella, mediante il cablaggio dedicato, al relativo server di gestione. La disposizione e la quantità di videocamere da installare, è studiata per garantire la videosorveglianza h24 interna alla struttura;

in particolare, sarà garantita la videosorveglianza di:

- accesso principale alla basilica
- accessi secondari
- zona sepolcreto
- zona cripta dei santi martiri
- zona matronei.

L'individuazione dei punti di installazione è stata riportata negli appositi elaborati grafici di progetto a cui si rimanda. Le videocamere saranno interconnesse con NVR, al quale si potrà collegare un monitor per la visione da locale, la visione da remota e la registrazione delle immagini video. La postazione video, il monitor e il comando di controllo saranno installati nella sacrestia.

#### **4.11 IMPIANTO ANTI INTRUSIONE**

L'ampliamento del sistema antintrusione, si riferisce all'installazione di sensori volumetrici doppia tecnologia da installare in nel sepolcreto e interconnesso con il sistema già presente nella basilica. L'esatta individuazione dei punti ove installare i sensori è riportata nei relativi elaborati grafici di progetto.

#### **4.12 IMPIANTO DOMOTICO**

Il sistema di automazione coprirà tutte le funzioni e le applicazioni domotiche relative a comfort, sicurezza, risparmio energia e comunicazione.

Tutti i dispositivi del sistema utilizzano la stessa tecnologia impiantistica, basata sulla tecnica a Bus digitale, che consente di generare delle sinergie tra i vari dispositivi secondo le scelte e le esigenze del cliente.

**Il sistema** è inoltre in grado di mettere in comunicazione il proprio impianto con il mondo esterno attraverso tutti i mezzi di comunicazione oggi disponibili : telefoni di rete fissa o mobile e via Internet con qualsiasi personal computer.

Gli impianti da realizzare sono suddivisi nelle varie tipologie applicative ed in particolare sono previsti :

- sistema di comando luci
- controllo e gestione locale dell'impianto con dispositivi per il richiamo di scenari o di controllo ad icone

- controllo e gestione dell'impianto attraverso il dispositivo web server che consente la gestione a distanza.

L'individuazione dei punti di installazione degli attuatori e del web server è stata riportata negli appositi elaborati grafici di progetto a cui si rimanda.

## **5. SPECIFICHE TECNICHE.**

Le specifiche tecniche indicate negli elaborati riportate sono relative al dimensionamento dell'impianto così come progettato.

In corso d'opera la direzione lavori potrà richiedere o valutare eventuali modifiche del sistema impiantistico progettato, finalizzate ad un miglioramento complessivo del sistema stesso o all'utilizzo di migliori tecnologie o macchine e apparecchiature di più elevate prestazioni.

Pertanto, le specifiche indicate negli elaborati sono da intendersi come caratteristiche e prestazioni minime richieste per il sistema impiantistico a realizzare.

## **IMPIANTO TERMICO: INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO**

### **1 PREMESSA**

Si descrive con la presente il **progetto di efficientamento di impianto termico** a servizio della Cripta della Cattedrale di Bisceglie, consistente in un ambiente seminterrato comprendente due vani di cui uno adibito a vano tecnico che attualmente ospita le macchine termiche.

La struttura è attualmente climatizzata da un sistema a pompa di calore (macchina frigorifera) CARRIER modello 30RH009-9B, manufatto di gen. 2005, con potenza termica 7,20 kW in raffrescamento e 8,70 kW in riscaldamento (COP 2,6; EER 2,4).

Il sistema di distribuzione dell'aria avviene attraverso un'unità canalizzabile verticale interna posizionata nello stesso locale tecnico con due canali da 200mm che immettono aria tramite 4 bocchette a pavimento omogeneamente distribuite in cripta.

**L'intervento che si propone, per l'efficientamento energetico e conseguente risparmio di combustibile ed abbattimento della CO<sub>2</sub>**, è la sostituzione del generatore esistente obsoleto e non funzionante con generatore a pompa di calore inverter monoblocco Maxa HWAK/WP/V408, o similari, con potenza termica 8,71 kW in riscaldamento e 6,73 in raffrescamento con COP 4,24 ed EER 2,90 dotata di controllo remoto da parete. L'intervento prevede inoltre la sostituzione dell'unità canalizzabile esistente con una ad installazione verticale. La distribuzione dell'aria avverrà con canali circolari dall'unità canalizzabile verso le bocchette esistenti (non si prevedono modifiche che interessano la distribuzione esistente sotto pavimento), mentre la ripresa dell'aria sarà realizzata mediante una griglia posta in basso sulla porta di ingresso al vano tecnico.

### **2 REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI**

Le caratteristiche dell'impianto e dei suoi componenti dovranno corrispondere alle norme di legge e dei regolamenti ed in particolare dovranno essere conformi a:

- D.P.R. 26.08.1993 n. 412 – Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini dei contenimenti dei consumi di energia, in attuazione dell' art.4, quarto comma, della Legge 09.01.1991 n.10 e s.m.i.;

- D.P.R. 21 dicembre 1999, n.551 - Regolamento recante modifiche al Decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione,

esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia;

- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192 - "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" così come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2009, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al D.Lgs 192/2005"; nonché il Decreto del Presidente della Repubblica 2/04/2009 n° 59 (Recepimento della Direttiva della Comunità Europea 2002/91) ed il Decreto Legislativo 30/05/2008 n° 115 (Recepimento della Direttiva della Comunità Europea 2006/32); la L.90/2013; il D.Lgs. 28/2011; Il D.M. 26/6/2015 e s.m.i.

-D.M. n° 37 del 22/01/2008 – Norme per la sicurezza degli impianti;

- D.M. 10/03/1998 – "Criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.

Saranno inoltre osservate le Norme Tecniche emanate per le opere in oggetto dagli Enti e Associazioni competenti (V.V.F., U.N.I., I.S.P.E.S.L.) e tutte le norme U.N.I. e CEI relative a materiali, apparecchiature, modalità di esecuzione dei lavori e collaudi ritenute rilevanti ai fini della realizzazione delle opere.

### **3 IMPIANTO TERMICO**

Il progetto prevede la mera sostituzione del generatore pompa di calore a gas esistente (macchina frigorifera) con una ad alta efficienza del tipo Maxa HWAK/WP/V408(o equivalente) con le seguenti caratteristiche tecniche:

- $P_f = 6,73 \text{ kW}$  /  $P_{\text{elettrica ass. max.}} = 2,11 \text{ kW}$
- Dimensioni (Lung. x Prof. x Alt.) = (925 x 380 x 785) mm
- Peso = 67,5 kg
- Livello di potenza sonora = 64 dB
- Livello di pressione sonora a 1m = 32,8 dB
- EER 2,90 - COP 4,24
- Refrigerante R-134a - 84 kg

## - **RELAZIONE SPECIALISTICA STRUTTURE**

Per l'edificio si è proceduto a far redigere da tecnico abilitato la valutazione della vulnerabilità sismica ai sensi delle vigenti Norme tecniche per le costruzioni nonché della Dir. P.C.M. 09/02/20 11 (Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle Norme tecniche per le costruzioni) (vedi "Valutazione della vulnerabilità sismica" a firma di tecnico abilitato allegato alla documentazione).

Come da FAQ n.41 dell'Avviso, il costo delle spese tecniche per la valutazione è stato inserito, ai sensi dell'art.16 comma 1, lettera b) del DPR 207/2010, in specifica voce di Quadro Economico tra le Spese Generali sui lavori (Spese per attività preliminari - Valutazione vulnerabilità sismica effettuata); il costo per i lavori previsti e inseriti nella suddetta valutazione è stato inserito in specifica voce tra le Somme a disposizione (Spese per lavori come indicati nella valutazione vulnerabilità sismica).

## CATTEDRALE DI BISCEGLIE

### CRONOLOGIA (in **grassetto** i lavori interessanti il sepolcreto)

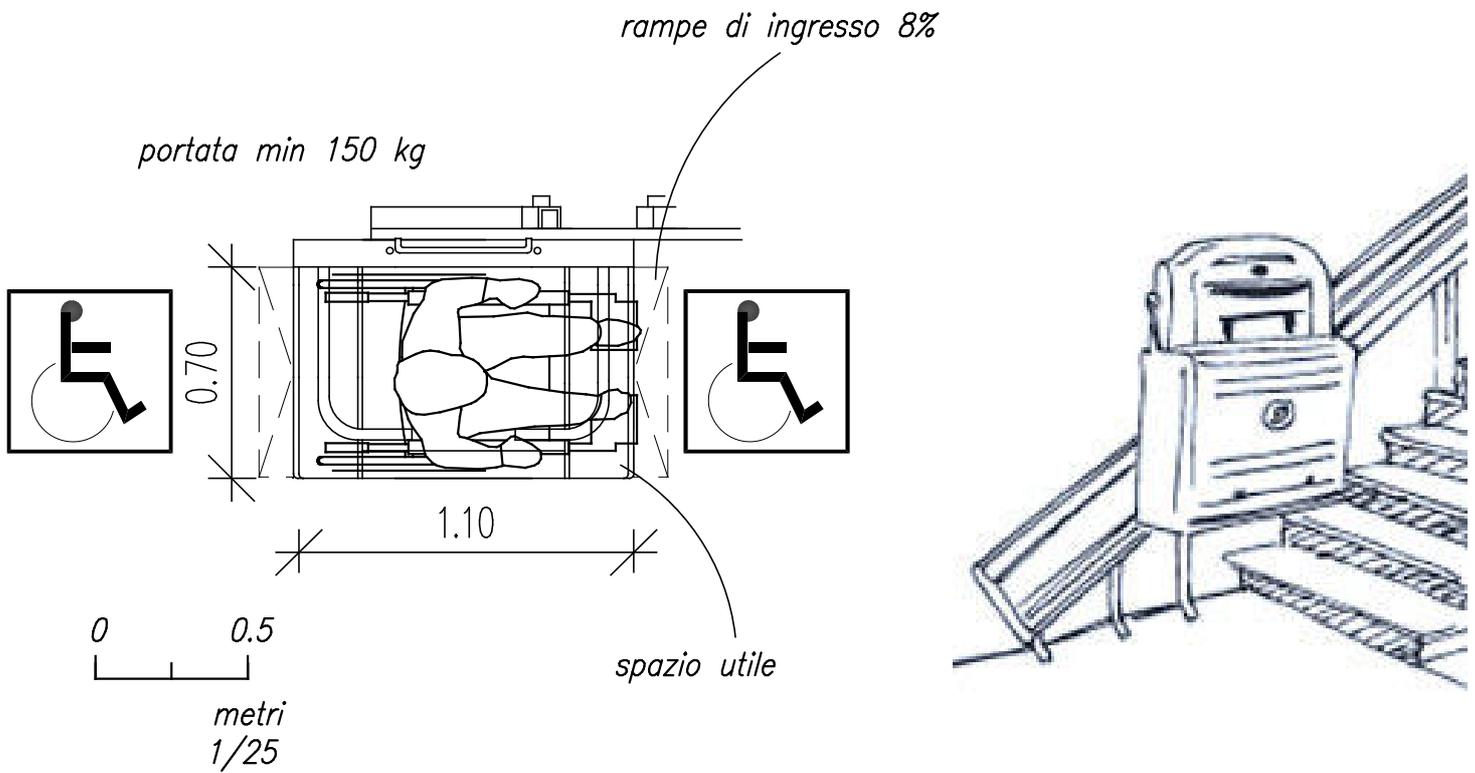
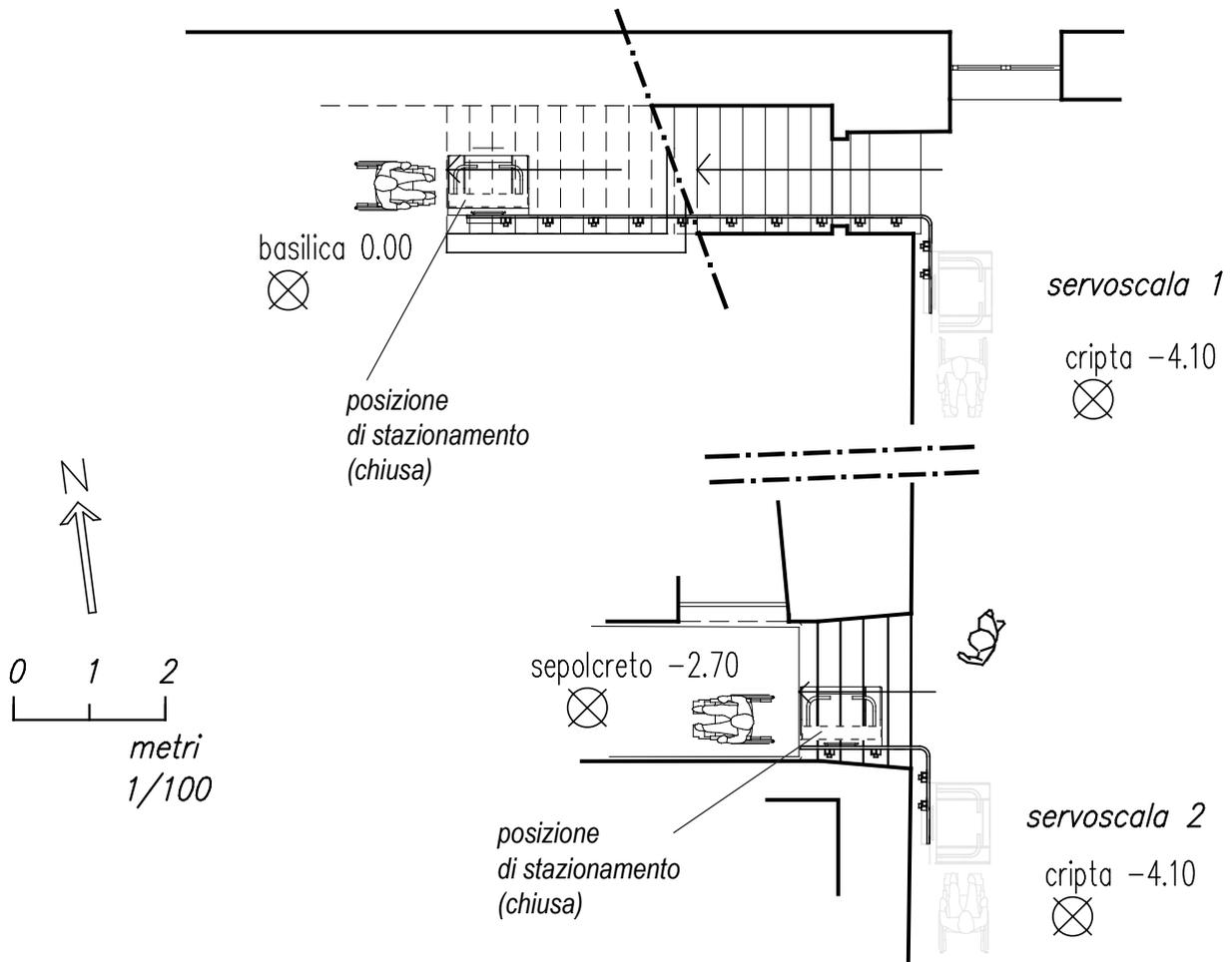
- 1073 (tradiz) fondazione ad opera del normanno Pietro II Conte di Trani
- 1167 costruzione dell'“aula” del vescovo Amando
- X-XII ? base torre/campanile a sud (dx) con paramento a vista
- 1237 costruzione pulpito
- 1295, 1/5 consacrazione del vescovo Leone con il titolo “S.Pietro”
- 1313 costruzione ciborio
- XV statue tre Santi del portale laterale
- 1466, ca Vescovo Giacomo di Gravina e Francesco II del Balzo, duca di andria e conte di Bisceglie: riparazioni tetto, rifacimento cripta, voltine a crociera, colonne in breccia di Minervino, capitelli manrmo bianco ‘corinzi’, balaustra altare Santi
- 1475 nuova tumulazione Santi: demolizione altare laterali e nuovo unico altare con balaustra (esistente)
- 1594, ante Vescovo Cospi, lavori ristrutturazione pavimentazione con lapidi, presbiterio, apertura finestre cripta, **sepolcreto (antico)**, statue S.Pietro e S. Paolo su colonne portale laterale
- XVII stemma in pietra di *Ioanes Taurellus* (ora sulla volta della **camera XVI del sepolcreto**)
- XVII cappelle Santissimo Sacramento e di S.Biagio (oggi nota come S.Cristoforo)
- 1656 iscrizione cappella Torelli Pappalettera
- 1731 crollo del campanile nord (sx) a seguito di terremoto
- 1740 costruzione corpo sacrestia capitolare a sud est
- 1746 iscrizione architrave porta accesso cimitero sotto la piazza
- 1752 Papa Benedetto XIV concessione Basilica aggregata a S.Pietro
- 1763 dono del coro in noce
- 1802/2-1803/2 **realizzazione del nuovo soccorpo** quale sepolcreto con corridoio e camere: “abbattere antichi sepolcri e costruzione nuovi sepolcri nella nave di mezzo (...) e navetta dirimpetto all’Episcopio” (a sx).
- 1804 trasformazione barocca dell’interno e realizzazione portale laterale
- 1823-1858 rimozione capriate su navata e transetto e costruzione cupola e volte a botte nel transetto e controsoffitto a volta incannucciata nella navata; sopraelevazione campanile sud; chiusura trifore del matroneo lasciato senza coperture a cielo aperto; **realizzazione muro di rinforzo della camera XIV del**

1965-1977	rimozione decorazione barocca; demolizione cupola e volte a botte nel transetto e nuove capriate; <b>scavi nel sepolcreto*</b> (Soprintendenza BB.CC. Bari, ing. M. Berucci, ing. R. Valentini)
1977 post	allargamento e costruzione volte cappella nord
2003-?	Lavori rifacimento copertura (barriera al vapore, strato isolante, massetto CC a 2 q.li; malta sp.2 cm; guaina impermeabilizzante; coppi), pavimentazione cripta, (Soprintendenza BB.CC. Bari)
2006	Lavori su impianti elettrici basilica e impianto riscaldamento cripta (Soprintendenza BB.CC. Bari)

\* Gli scavi hanno portato alla luce alcuni lacerti di pavimentazioni e sepolture, testimonianze della precedente basilica paleocristiana.

Il risultato dell'intervento nel sepolcreto eseguito del 1965-77 dalla Soprintendenza di Bari è ampiamente illustrato, anche con foto e disegni, in L. Todisco, *I soccorpi della Cattedrale di Bisceglie*, Adriatica Editrice, Bari, 1988.

L'autore dichiara, nel testo, di aver consultato la documentazione sull'intervento "depositata presso l'Archivio della Soprintendenza ai Beni Ambientali Architettonici Artistici e Storici della Puglia, a Bari".



*servoscala (montascale) per accesso da livello basilica  
a livello cripta e a livello sepolcreto*

*– accessibilità a disabili su sedia a ruote (DM 236/89)*

# “STORIA, RITI E RACCONTI NELLA CATTEDRALE”

INTERVENTI INTEGRATI PER IL RESTAURO DI CRIPTA, SEPOLCRETO, MATRONEI E PERCORSI DI COLLEGAMENTO CON ALLESTIMENTO BOOKSHOP, FORNITURE MULTIMEDIALI E SERVIZI LABORATORIALI PER IL MIGLIORAMENTO DELLA FRUIZIONE DELLA CATTEDRALE DI S. PIETRO - BISCEGLIE – BT

## FORNITURE E SERVIZI: LEGENDE E TEMI

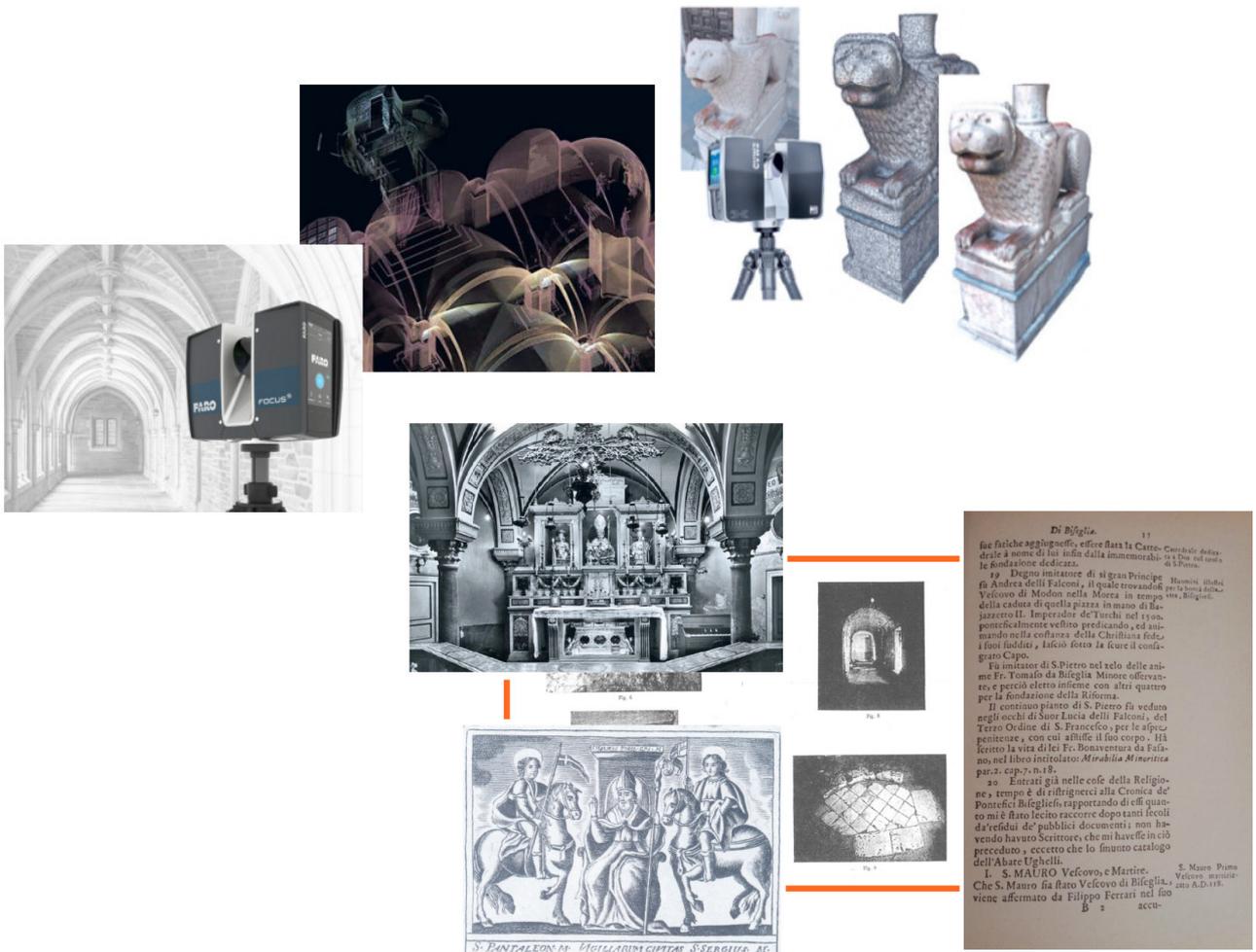
Il presente elaborato costituisce Legenda per le tavole grafiche degli elaborati di progetto e definisce e illustra i temi che devono essere svolti nella esecuzione dell'appalto di forniture e servizi.

### 0 - FORNITURE PRELIMINARI

1 - Digitalizzazione con laser scanner, fotografia orbitale e fotogrammetria, restituzione a nuvola di punti e modello 3D testurizzato:

- Cattedrale (interni ed esterni)
- Sculture esterne

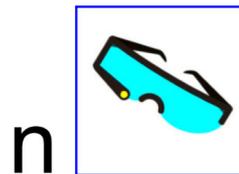
2 - Produzione di documentazione storico-artistica con ricerca testi, immagini, grafici



Di Bisaglia. 17  
fue fatighe agguistando, effere Bata la Cattedrale dedicata a nome di lui inda dalla immemorabile...  
19. Digno imitatore di si gran Principe...  
Vescovo di Modon nella Morea in tempo...  
della caduta di quella piazza in mano di...  
jazzetro II. Imperador de' Turchi nel 1500...  
potenzialmente vestito predicando, ed an...  
imando nella cofanata della Chiesa: foto...  
i suoi fuditi, e l'istio foto la fece il con...  
grato Capo.  
Fu imitato di S. Pietro nel zelo delle an...  
me Fr. Tomaso da Bisaglia Minor osservan...  
te, e perciò eletto insieme con altri quattro...  
per la fondazione della Ritorma.  
Il continuo pianto di S. Pietro fu veduto...  
negli occhi di Suor Lucia degli Falconi, del...  
Terzo Ordine di S. Penefco, per le alpa...  
penitente, con cui alitiffe il suo corpo. H...  
ferito la vita di lei Fr. Bonaventura da Fal...  
ano, nel libro intitolato: *Mirabilia Mirantia*...  
par. 2. cap. 7. n. 13.  
20. Entrati già nelle cofe della Religio...  
ne, tempo è di rifrignerci alla Cronica de...  
Pontefici Bisaglia: ragguarando di effi qu...  
to mi è stato lecito raccorre dopo tanti fecoli...  
da' refidui de' pubblici documenti, non ha...  
vendo havuto Scrittore, che mi haveffe in ciò...  
preceduto, e eccetto che lo finuto catalogo...  
dell'Abate Ughelli.  
I. S. MAURO Vescovo, e Martire.  
Che S. Mauro fia stato Vescovo di Bisaglia,  
viene affermato da Filippo Ferrari nel suo  
accu-  
S. Mauro Primo  
Vescovo martire  
anno A.D. 119.  
B 2

## A - LA STORIA E I RACCONTI: GUIDA IMMERSIVA

- Guida ipermediale in realtà aumentata (AR) con Smart-glasses e Tablet
- POI-AR: point of view in realtà aumentata (n. 6)



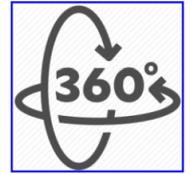
### LEGENDA con LOCALIZZAZIONE e TEMI :

- 1 (ext) – *ESTERNO LATO SUD – I tre Santi (+ due)*
- 2 (ext) – *ESTERNO LATO EST – Il finestrone*
- 3 (ext) – *ESTERNO FACCIATA – Il portale*
- 4 – *BASILICA – L’ottocento*
- 5 – *LA CRIPTA – I tre Santi*
- 6 – *IL SEPOLCRETO – Le famiglie e le confraternite*



## B – I RITI E I RACCONTI: SEPOLCRETI, MATRONEI, TORRI

- Video documentari di edutainment in realtà virtuale (VR), immersiva sferica/360° con Smart-glasses e Tablet



LEGENDA con LOCALIZZAZIONE e TEMI :



- POI-VR: point of view in realtà virtuale immersiva (n. 4):

A – SALA-PORTICO SETTECENTESCO - La cattedrale: dalle preesistenze al secolo scorso.

B – CRIPTA DEI SANTI - I Santi, le reliquie, le leggende, i riti.

C – BASILICA - La basilica: dal romanico ad oggi.

D –CORO LIGNEO del PRESBITERIO- Presbiteri e riti.

- Proiezioni su pareti, soffitti esistenti (n.2) - Proiezioni a coppia su pareti contigue esistenti (n.2)

1 + 2 – CRIPTA: SALA DEL CASALE – Da Vigiliae a Bisceglie

3 + 4 – SEPOLCRETO: CAMERA II + CAMERA XII – Il soccorpo e i riti della morte.

- Schermo verticale 75” con personaggio ‘animato’ (n.8)

1 - SALA-PORTICO SETTECENTESCO – Uno storico/a: introduzione alla visita

2 - CRIPTA: SALA DEL CASALE – Un archeologo/a: da Vigiliae a Bisceglie

3+4+5+6 - SEPOLCRETO: CAMERA III + X + V +VIII

– Un vescovo, un popolan/a, un confratello/sorella, un/una nobile: i riti della morte.

7+8 – TORRI E MATRONEI – Un capitolare, un campanaro: nei meandri della cattedrale.





## D – LE NOSTRE TRADIZIONI: LABORATORIO DI CONOSCENZA

- Laboratorio per la conoscenza dei luoghi della cattedrale, della sua storia, dei suoi riti con produzione di video-racconti da proiettare sul percorso di visita
- Tablet, schermi per riprese video e editing video, caschetto da speleologo
- Supporto di esperto in storia locale e tutor



### LOCALIZZAZIONE e TEMI :

#### **SALA MULTIUSO - PORTICO SETTECENTESCO**

- *Luoghi, storie e racconti della cattedrale*
- *Storie, leggende e riti dei tre santi*
- *Come raccontano gli attori... come raccontiamo noi*
- *Riprese video e editing*



## **RIFERIMENTI PROGETTUALI E REALIZZATIVI**

*(alcuni interventi di riferimento del progetto e per la sua realizzazione)*

**POI-VR (filmati 360°) e POI-AR (realtà immersiva):**

*Ara Pacis com'era: Un racconto in realtà aumentata e virtuale – Museo dell'Ara Pacis, Roma  
Brixia. Parco archeologico di Brescia romana - Museo di Santa Giulia, Brescia*

**Proiezioni multimediali interne:**

*Casa Noha - FAI, Matera*

**Schermi 'animati':**

*MUMA - MUseo Missionario Amazzonia dei Frati Cappuccini, Assisi*

**Realizzazioni tattili 3D:**

*Castel del Monte, Andria*

*Polo tattile Multimediale, Catania*