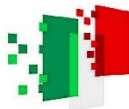




Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MINISTERO  
DELLA  
CULTURA



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



COMUNE  
DI PADOVA



## PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

Missione 1 Componente 3-3 Investimento 1.2

"Rimozione delle barriere fisiche e cognitive nei musei e luoghi della cultura  
pubblici non appartenenti al Ministero della Cultura"

## PROGETTO ESECUTIVO

# RIMOZIONE DELLE BARRIERE FISICHE E COGNITIVE NEL MUSEO CIVICO EREMITANI

N° Progetto	CUP H97B22000420001	Elaborato	
Nome file		APPR. 23_I_CSA	
Data giugno 2024	LLPP EDP 2023/085	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO - PARTE TECNICA	
Progettista	RUP	Capo Settore	
Arch. Antonio G. Stevan	Arch. Domenico Lo Bosco	Dott. Danilo Guarti	

## INDICE

<b>1</b>	<b>OGGETTO E SCOPO</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>DEFINIZIONI</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>PRESCRIZIONI TECNICHE</b>	<b>4</b>
4.1	COMPATIBILITÀ CON LE INFRASTRUTTURE	4
4.2	ESECUZIONE A REGOLA D'ARTE	4
4.3	CORRISPONDENZA TRA ESECUZIONE E PROGETTO	4
4.4	ESECUZIONE DEI LAVORI	5
<b>5</b>	<b>CONDIZIONI GENERALI</b>	<b>5</b>
5.1	OPERE E ASSISTENZE MURARIE	5
5.2	NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI	6
5.3	LIVELLO DI QUALITÀ DEI MATERIALI – MARCHE DI RIFERIMENTO	6
5.4	ELABORATI COSTRUTTIVI – DISEGNI DI CANTIERE E DI MONTAGGIO	7
5.5	DISEGNI DEFINITIVI – DOCUMENTAZIONE FINALE - PRATICHE	8
5.6	COLLAUDI	9
5.7	COLLAUDO PROVVISORIO	9
5.8	COLLAUDO DEFINITIVO	10
5.9	CAMPIONI	10
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'INTERVENTO</b>	<b>11</b>
6.1	IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA	11
6.2	SISTEMA INFORMATIVO	12
6.3	ILLUMINAZIONE ESTERNA	12
<b>7</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI</b>	<b>13</b>
7.1	PROCESSORE AUDIO DI RETE	13
7.2	ADATTATORE ANALOGICO E AMPLIFICATORE	13
7.3	DIFFUSORI E MICROFONO	13
7.4	RETE TRASMISSIONE DATI	14
7.5	PUNTI DI DIFFUSIONE SONORA INTERNI ED ESTERNI	14
7.6	MONITOR DI SEGNALE	15
7.7	MONITOR INTERATTIVI	15
7.8	MINI PC, PC E SERVER	16
7.9	SOFTWARE DI GESTIONE MONITOR DI SEGNALE	16
7.10	SOFTWARE MULTIMEDIALE PER MONITOR INTERATTIVI	17
7.11	APPARECCHI ILLUMINANTI	17

01	giugno 2024	aggiornamento progetto esecutivo	
00	marzo 2024	emissione progetto esecutivo	
<b>Revisione</b>	<b>Data</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Approvazione</b>

## 1 OGGETTO E SCOPO

L'appalto ha per oggetto la fornitura e la messa in opera di tutti i materiali e le apparecchiature per dare complete e funzionanti le opere descritte nel presente capitolato tecnico, nelle specifiche tecniche e illustrate nelle tavole grafiche allegate, secondo le condizioni qui di seguito stabilite e quant'altro verrà riportato nel CSA e nel contratto di cui il presente elaborato, unitamente alle tavole grafiche, farà parte integrante.

I lavori riguardano la fornitura e la messa in opera dell'impianto di diffusione sonora del Museo Eremitani; la fornitura e messa in opera di monitor e del relativo software di gestione.

I lavori previsti possono essere così elencati:

- diffusione sonora interna e dei chiostrì;
- monitor informativi e software di gestione;
- monitor interattivi e applicazione.

Gli elaborati predisposti dall'Ente Appaltante e messi a disposizione della ditta appaltatrice per la formulazione della propria offerta relativa agli impianti tecnici sono i seguenti:

- APPR22\_I\_RT relazione tecnica impianti
- APPR23\_I\_CSA capitolato speciale d'appalto – parte tecnica impianti
- APPR24\_I\_EPU elenco prezzi unitari
- APPR25\_I\_CME computo metrico estimativo
- APPR26\_I\_AP analisi dei prezzi
- APPR27\_I\_IM incidenza della manodopera
- APPR28\_I\_PM piano di manutenzione impianti
- APPR28\_I\_01 impianto di diffusione sonora e sistema informativo PT
- APPR29\_I\_02 impianto di diffusione sonora e sistema informativo P1
- APPR30\_I\_03 impianto di illuminazione esterna.

Gli elaborati sopra elencati verranno indicati globalmente con la denominazione **“progetto”**

La revisione 01 degli elaborati adegua l'importo dei lavori al nuovo quadro economico.

## 2 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 60065 (Classificazione CEI 92-1) Apparecchi audio, video e apparecchi elettronici similari.

Requisiti di sicurezza.

- CEI EN 50173-1 (Classificazione CEI 306-6) - Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici.

- CEI EN 50174 - Tecnologia dell'informazione - Installazione del cablaggio

a. Parte 1: Specifiche ed assicurazione della qualità (Classificazione CEI 306-3)

b. Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici (Cl. CEI 306-5)

c. Parte 3: Pianificazione e criteri di installazione all'esterno degli edifici (Cl. CEI 306-9)

CEI EN 50310 (Classificazione CEI 308-4 - CT 306) - Applicazione della connessione equipotenziale e della messa a terra in edifici contenenti apparecchiature per la tecnologia dell'informazione.

CEI EN 50346 (Classificazione CEI 306-7 - CT 306) - Tecnologia dell'informazione. Installazione del cablaggio. Prove del cablaggio installato.

CEI 64-15 Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica.

CEI 64-8 (CT 64) - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.

## 3 DEFINIZIONI

- DSP: Acronimo di Digital Signal Processor. Processore la cui architettura è specializzata nell'elaborazione del segnale in tempi rapidissimi utilizzato per la produzione di suono e l'elaborazione in tempo reale.
- DANTE: acronimo di Digital Audio Network Through Ethernet. Protocollo di rete creato dall'azienda australiana Audinate per la distribuzione digitale, multicanale di segnali audio tramite rete Ethernet.
- DDM: acronimo di Dante Domain Manager. Software per PC o server, Windows o Linux, progettato per gestire reti Dante e renderle più sicure e facilmente scalabili.
- TTS: acronimo di Text to Speech. Sintetizzatore vocale per convertire testi in messaggi vocali.
- PoE: acronimo di Power over Ethernet. Alimentazione di un dispositivo attraverso lo stesso cavo che lo collega alla rete Ethernet.
- DALI: acronimo di Digital Addressable Lighting Interface. Protocollo per il controllo dell'illuminazione; consente di comandare l'accensione degli apparecchi e di regolarne il flusso luminoso.

## **4 PRESCRIZIONI TECNICHE**

### **4.1 COMPATIBILITÀ CON LE INFRASTRUTTURE**

Sarà cura della ditta appaltatrice assicurare che i lavori di installazione non pregiudichino il regolare funzionamento delle infrastrutture dell'area interessata, in particolare le reti degli impianti meccanici, elettrici e speciali. Sarà altresì cura dell'appaltatore tener conto delle citate infrastrutture in sede di progetto e di definizione del lay-out, facendo in modo che l'esercizio dell'impianto non abbia ripercussioni negative né sulle infrastrutture esistenti né su quelle in via di realizzazione.

Infine, sarà compito dell'appaltatore concordare con gli enti interessati i tempi di esecuzione dei lavori che possono interferire con il regolare funzionamento delle reti citate, per esempio interruzioni dei percorsi per scavi, interruzioni della rete elettrica, ecc.

### **4.2 ESECUZIONE A REGOLA D'ARTE**

L'impianto sarà eseguito secondo il progetto esecutivo fornito dal progettista e le eventuali varianti che venissero successivamente concordate; la ditta appaltatrice risponderà dell'esecuzione a norma, come previsto dal D.M. 22-01-2008 n.37 e s.m.i. dell'impianto stesso e della conformità alle prescrizioni del presente capitolato, nonché dell'adozione di tutti gli accorgimenti di buona tecnica (qui intesa come regola d'arte). Quanto sopra indicato si intende compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

Nella realizzazione degli impianti negli edifici storici è necessario curare il più possibile la reversibilità dell'installazione, evitando l'esecuzione di fori e tracce su superfici che non possono essere perfettamente risarcite o ripristinate, come ad esempio le superfici lapidee.

Vanno contrassegnati in maniera univoca i cavidotti, le linee e le apparecchiature mediante targhe d'identificazione. Le targhette dovranno avere diciture incise ben leggibili da definire con la D.L.. Il fissaggio delle targhette sarà fatto con viti, rivetti o fascette. Non è ammesso l'impiego di targhette autoadesive, salvo in particolari casi espressamente autorizzati dalla DL..

### **4.3 CORRISPONDENZA TRA ESECUZIONE E PROGETTO**

Nella realizzazione degli impianti la ditta appaltatrice seguirà il più possibile il progetto con le eventuali varianti approvate in sede di aggiudicazione e in corso d'opera: l'appaltatore quindi, di propria iniziativa, non apporterà nessuna modifica al progetto.

Sono ovviamente escluse quelle varianti dettate da inconfutabili esigenze di cantiere e/o tecniche, esigenze non prevedibili in sede di progetto; anche per queste modifiche sarà comunque richiesta l'approvazione scritta della D.L..

Qualora l'appaltatore avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione è in facoltà della D.L. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto e ciò a completa cura e spese della ditta.

#### **4.4 ESECUZIONE DEI LAVORI**

L'appaltatore dovrà redigere un apposito cronoprogramma di esecuzione dell'opera che sarà inoltrato alla direzione lavori entro 30 giorni dal ricevimento della lettera di aggiudicazione per la relativa approvazione.

L'appaltatore è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli poi attenendosi al programma operativo di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione indicato in precedenza, decorrenti dalla data di consegna dei lavori.

Il Direttore dei Lavori, sentito il coordinatore della sicurezza anche in considerazione alla contemporaneità all'esecuzione nello stesso cantiere di altre lavorazioni, potrà a suo insindacabile giudizio stabilire l'esecuzione di una determinata prestazione entro un congruo termine perentorio o richiedere temporanee sospensioni degli stessi senza che l'appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Durante i lavori il museo sarà aperto alle visite e si dovranno evitare interferenze con i visitatori eseguendo alcune lavorazioni durante l'orario di chiusura. Per la posa dei cavi nelle sale espositive la Direzione del Museo consentirà la chiusura per l'arco di tempo strettamente necessario per lo svolgimento delle attività.

### **5 CONDIZIONI GENERALI**

#### **5.1 OPERE E ASSISTENZE MURARIE**

Si ritengono comprese nel prezzo dell'appalto e nei singoli prezzi unitari contrattuali, come onere specifico di tutte le categorie di lavoro, le assistenze murarie minute quali: i fissaggi di grappe, staffe, supporti, mensole e quanto altro necessario per la corretta posa in opera dell'impianto. E' compresa la formazione di tracce, nicchie, fori su pareti in muratura, nonché ogni onere principale ed accessorio per il ripristino delle murature e strutture interessate; compresa la chiusura di tutti i fori eseguiti per il fissaggio e il passaggio degli impianti. L'appaltatore dovrà comunque presentare alla D.L., entro 30 gg. dalla data del verbale di consegna dei lavori, i disegni e le descrizioni di dettaglio di tutte le opere e assistenze murarie di cui sopra, necessarie al compimento degli impianti, al fine che la D.L. possa valutare eventuali interferenze con le strutture e possa coordinare i lavori nel modo migliore.

Ogni onere relativo allo smantellamento di opere e allo spostamento degli impianti già eseguiti, a causa del ritardo dell'appaltatore nella presentazione dei disegni, sarà imputato allo stesso e spetterà insindacabilmente alla D.L. stabilire l'ammontare dei danni.

## **5.2 NORME DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI**

Per la valutazione dei lavori, anche in variante oppure opere aggiuntive, valgono i criteri qui di seguito esposti.

### **Elementi puntuali**

Tutti i componenti singolarmente identificabili verranno computati a numero, secondo le diverse tipologie e dimensioni; il relativo prezzo contrattuale si intende remunerativo anche per l'installazione.

### **Elementi lineari**

Per tutti quei componenti che non rientrano negli elementi puntuali il metodo di valutazione e di misurazione sarà il seguente.

Nel prezzo unitario a metro si intendono inclusi e mediamente compensati tutti i seguenti oneri:

- elementi di giunzione, trasposizione e curvatura;
- collari, viti, tasselli, bulloni per il fissaggio;
- supporti, mensole, tige e qualunque altro sistema di fissaggio;
- morsetti;
- pezzi speciali e prestampati;
- marcatura con contrassegni.

La contabilizzazione sarà effettuata facendo riferimento allo sviluppo lineare di ogni singolo elemento dal punto di partenza al punto di arrivo.

Non saranno conteggiati gli sfridi dovuti alle lavorazioni o al tipo di posa, perché ritenuti inclusi nel prezzo a metro.

Si richiama esplicitamente l'attenzione sul fatto che i prezzi unitari relativi alle voci a misura debbono intendersi riferiti alle quantità convenzionali misurate come sopra indicato e che pertanto in detti prezzi si intendono remunerati tutti gli oneri relativi a sfridi, supporti, sostegni, rinforzi, guide, punti fissi, pezzi speciali, trasporti, sollevamento, magazzinaggio, anche se non esplicitamente menzionati.

## **5.3 LIVELLO DI QUALITÀ DEI MATERIALI – MARCHE DI RIFERIMENTO**

I materiali, la posa in opera e in generale tutto l'impianto sarà conforme alle prescrizioni derivanti dal presente capitolato tecnico, dal capitolato speciale d'appalto, dall'elenco prezzi unitari e dall'insieme degli elaborati progettuali, ferma restando l'osservanza delle norme di legge, dell'UNI, del CEI e delle tabelle UNEL.

L'appaltatore dovrà fornire materiali corredati di marchio UNI, CEI, CE (laddove sia previsto) o di Marchio Italiano di Qualità (in quanto esista per la categoria di materiale considerata). I marchi riconosciuti nell'ambito CEE saranno considerati equivalenti ai corrispondenti marchi UNI, CEI e IMQ.

Qualora nel corso dei lavori la normativa tecnica fosse oggetto di revisione, l'appaltatore è tenuto a darne immediato avviso alla D.L. e a concordare quindi le modifiche per l'adeguamento degli impianti alle nuove prescrizioni.

La ditta appaltatrice è libera di scegliere nell'ambito delle marche indicate nell'elenco prezzi, in quanto esse saranno comunque approvate dalla D.L., salvo approvazione ulteriore degli specifici articoli appartenenti alla marca prescelta.

La ditta appaltatrice è altresì libera di offrire apparecchi "equivalenti", di marche diverse da quelle elencate, che saranno però soggetti all'approvazione della D.L., che potrà accettarle o rifiutarle qualora non le ritenga, a suo giudizio, di caratteristiche adeguate.

Processore audio di rete	QSC
Adattatore analogico e amplificatore	QSC
Diffusori audio	Frenetik, Ecler
Microfono	Sennheiser
Switch	Hewlett Packard
PC e server	Dell
UPS	APC, Riello
Monitor	Samsung
Mini PC	Intel
Apparecchi illuminanti	iGuzzini
Armadi rack 19"	Schneider, Riello, APC

Dopo 30 gg. dalla consegna dei lavori la ditta appaltatrice sarà convocata dalla D.L. per la definizione e la scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature, nonché dei componenti da impiegare.

I risultati delle scelte verranno regolarmente verbalizzati e saranno vincolanti per l'appaltatore.

Successivamente, prima della posa in opera, i materiali verranno accettati dalla D.L. in cantiere.

L'approvazione dei materiali non esonera però l'impresa dalle responsabilità inerenti a difetti o a cattivo funzionamento che si riscontrassero durante l'esecuzione dei lavori o all'atto del collaudo.

Qualora la D.L. rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa a suo giudizio insindacabile li ritiene per qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti e quindi non accettabili, l'appaltatore dovrà immediatamente, a sua cura e spese, allontanare dal cantiere i materiali stessi e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

#### **5.4 ELABORATI COSTRUTTIVI – DISEGNI DI CANTIERE E DI MONTAGGIO**

Entro 30 gg. dalla consegna dei lavori, la ditta appaltatrice dovrà presentare alla D.L. per approvazione gli elaborati costruttivi dell'impianto, corredati di tutti i disegni di cantiere relativi all'installazione dei vari componenti, completi di particolari di montaggio, con la posizione precisa delle varie apparecchiature, gli ingombri, ecc., nonché degli eventuali calcoli giustificativi.

Parte dei disegni, se l'appaltatore riterrà opportuno, saranno quelli di progetto, eventualmente riveduti, corretti e integrati con le modifiche concordate con la D.L. o che l'appaltatore ritenga di adottare per una migliore riuscita del lavoro.

E' a carico della ditta appaltatrice la verifica della compatibilità dei propri impianti con quelli eseguiti da altre ditte.

E' fatto assoluto divieto all'appaltatore di intraprendere l'esecuzione di un'opera se non approvata esplicitamente dalla D.L. dopo la presentazione di elaborati grafici, da cui sia possibile dedurre la consistenza e le modalità esecutive.

In particolare i disegni dovranno comprendere almeno:

- piante e prospetti con la disposizione dei componenti dell'impianto (scala 1:50);
- particolari di ancoraggio e sospensione dei componenti (scala 1:10);
- particolari tipo dell'esecuzione degli impianti (scala 1:10);
- tabelle riportanti le specifiche tecniche dei principali componenti.

### **5.5 DISEGNI DEFINITIVI – DOCUMENTAZIONE FINALE - PRATICHE**

Entro 30 gg. dall'ultimazione dei lavori e comunque prima del collaudo provvisorio la ditta appaltatrice dovrà provvedere a fornire alla S.A. quanto segue:

- 1) dichiarazione di conformità redatta il D.M. 22-01-2008 n.37, completa di una serie di disegni degli impianti eseguiti, timbrati e firmati dal responsabile tecnico (in possesso dei requisiti previsti dalla legge) e copia della comunicazione della CCIAA di conferma del tecnico in possesso dei requisiti previsti dalla legge;
- 2) tre serie di copie dei disegni costruttivi aggiornati degli impianti così come sono stati realmente eseguiti, complete di piante e sezioni quotate, schemi, particolari dei componenti installati, ecc., così da poter in ogni momento ricostruire e verificare tutte le reti; i disegni dovranno riportare gli stessi codici di identificazione che contrassegnano le tubazioni, le linee e i componenti installati. Tutti gli elaborati grafici saranno realizzati nei formati normalizzati UNI mediante CAD in formato DWG o DXF editabile, secondo l'impostazione concordata con la D.L. e forniti su CD-ROM;
- 3) una monografia, in triplice copia, degli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici, le tarature, le istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti e apparecchiature e le norme di manutenzione. Alla fine della monografia, in apposite cartelle, saranno contenute le schede tecniche di tutti i componenti impiegati e delle apparecchiature con i relativi manuali di installazione, d'uso e manutenzione. Copia di tutta la documentazione deve essere fornita in formato PDF su CD-ROM;
- 4) copia di tutto il software installato fornita sui supporti originali, completa di manuali e licenze.
- 5) una documentazione fotografica digitale completa di tutti i lavori eseguiti nelle varie fasi dell'opera, fornita su CD-ROM;
- 6) tutta la documentazione necessaria al committente per lo svolgimento delle pratiche a carattere tecnico amministrativo presso gli enti di controllo (VVF, ULSS.), nonché la predisposizione e

presentazione di eventuali pratiche autorizzative INAIL. Tutta la documentazione fornita dalla ditta appaltatrice sarà redatta o tradotta in italiano.

## **5.6 COLLAUDI**

Il collaudo si compone di verifiche e prove da effettuarsi in corso d'opera e ad impianto ultimato.

Le verifiche e prove in corso d'opera vengono effettuate su parti di impianti non più accessibili una volta effettuati i lavori senza interventi di carattere distruttivo.

Le verifiche e prove finali vengono effettuate ad impianto ultimato e funzionante da un tempo predeterminato, con lo scopo di accertare la conformità dell'insieme dell'opera alle prescrizioni contrattuali, quali consistenza, funzionalità e prestazioni, alle norme di sicurezza ed alla buona regola dell'arte.

Durante l'esecuzione dei lavori la D.L. effettuerà anche alcune prove e visite in cantiere al fine di verificare che la fornitura dei materiali corrisponda alle prescrizioni contrattuali, alle marche approvate dopo la consegna dei lavori e alle modalità esecutive approvate con i disegni preliminari.

Tutta la strumentazione richiesta per le prove deve essere fornita a cura e carico della ditta appaltatrice.

Le verifiche e le prove di cui sopra saranno eseguite dalla D.L. in contraddittorio con l'appaltatore e di esse e dei risultati ottenuti si compilerà di volta in volta regolare verbale.

## **5.7 COLLAUDO PROVVISORIO**

Al termine dei lavori, come tale determinato dalla D.L., l'appaltatore richiederà che sia dato atto dell'avvenuta ultimazione delle opere appaltate; entro trenta giorni naturali e consecutivi da questa data il direttore dei lavori procederà al collaudo provvisorio delle opere compiute, verbalizzando in unico contesto ed in contraddittorio con l'appaltatore e la committente, gli eventuali difetti di costruzione ed invitando l'appaltatore ad eliminarli entro un termine da lui ritenuto adeguato, che sarà precisato nel verbale sopraddetto.

In sede di collaudo provvisorio l'appaltatore dovrà presentare tutta la documentazione tecnica aggiornata al "come costruito" nonché le attestazioni delle avvenute denunce e/o collaudi da parte degli enti aventi giurisdizione.

Il favorevole collaudo provvisorio costituirà soltanto la prova della generica buona esecuzione o del generico funzionamento e non quella del raggiungimento delle garanzie prescritte dal capitolato, né della perfetta esecuzione e/o del regolare ed ineccepibile funzionamento.

Dalla data del verbale di collaudo provvisorio l'opera si intende consegnata, sempre che non sussistano, a giudizio della D.L., difetti tali da rendere l'opera non pienamente utilizzabile, fermo restando l'obbligo dell'appaltatore di procedere nel termine fissato all'eliminazione dei difetti o manchevolezze riportandosi, allora, la data di consegna a quella in cui si sarà verificata l'eliminazione stessa; resta salvo il diritto della committente all'applicazione della penale per ritardata consegna

dell'immobile ed alla risoluzione del contratto, ai sensi dell'art. 1668 C.C., nel caso in cui il collaudo provvisorio rilevi difetti dell'opera tali da renderla senz'altro inaccettabile.

### **5.8 COLLAUDO DEFINITIVO**

Nei termini previsti dal capitolato speciale, e comunque entro un anno dal collaudo provvisorio, saranno effettuati i collaudi finali, che dovranno certificare la perfetta rispondenza delle opere e delle installazioni alle richieste contrattuali.

A tal fine la committente nominerà uno o più collaudatori, di norma professionisti diversi sia dal progettista che dal direttore dei lavori ed esperti nello specifico settore dei lavori commessi ad ogni appaltatore e ne comunicherà il nominativo alle controparti. Se qualche esame o qualche prova non desse risultato soddisfacente a giudizio del collaudatore, l'appaltatore dovrà, entro 30 giorni naturali o nel periodo che sarà concordato, provvedere a tutte le modifiche e sostituzioni necessarie per superare il collaudo e ciò senza alcuna remunerazione.

Se i risultati ottenuti non fossero ancora accettabili, la committente potrà rifiutare le opere o gli impianti, in parte o nella loro totalità.

L'appaltatore dovrà allora provvedere, a sue spese e nei termini prescritti dal collaudatore, alle rimozioni e sostituzioni delle opere e dei materiali non accettati per ottenere i risultati richiesti.

Qualora questo periodo trascorresse infruttuosamente, la committente provvederà direttamente ad effettuare i lavori, addebitandone i costi all'appaltatore.

Sino al collaudo finale delle opere e degli impianti da parte della committente, l'appaltatore curerà ed effettuerà la gratuita manutenzione delle proprie opere o impianti anche nel caso in cui la loro conduzione sia affidata a personale incaricato dalla committente, che dovrà in ogni caso essere informata delle eventuali modifiche o sostituzioni realizzate.

La committente si riserva il diritto di prendere in consegna anche parzialmente alcune parti delle opere o degli impianti, senza che l'appaltatore possa pretendere maggiori compensi.

Il collaudo finale non esonera l'appaltatore dalle sue responsabilità sia di legge che di garanzia.

### **5.9 CAMPIONI**

Il committente e la D.L. si riservano di richiedere durante il corso dei lavori una campionatura dei materiali e delle apparecchiature da installare, prima della loro posa in opera.

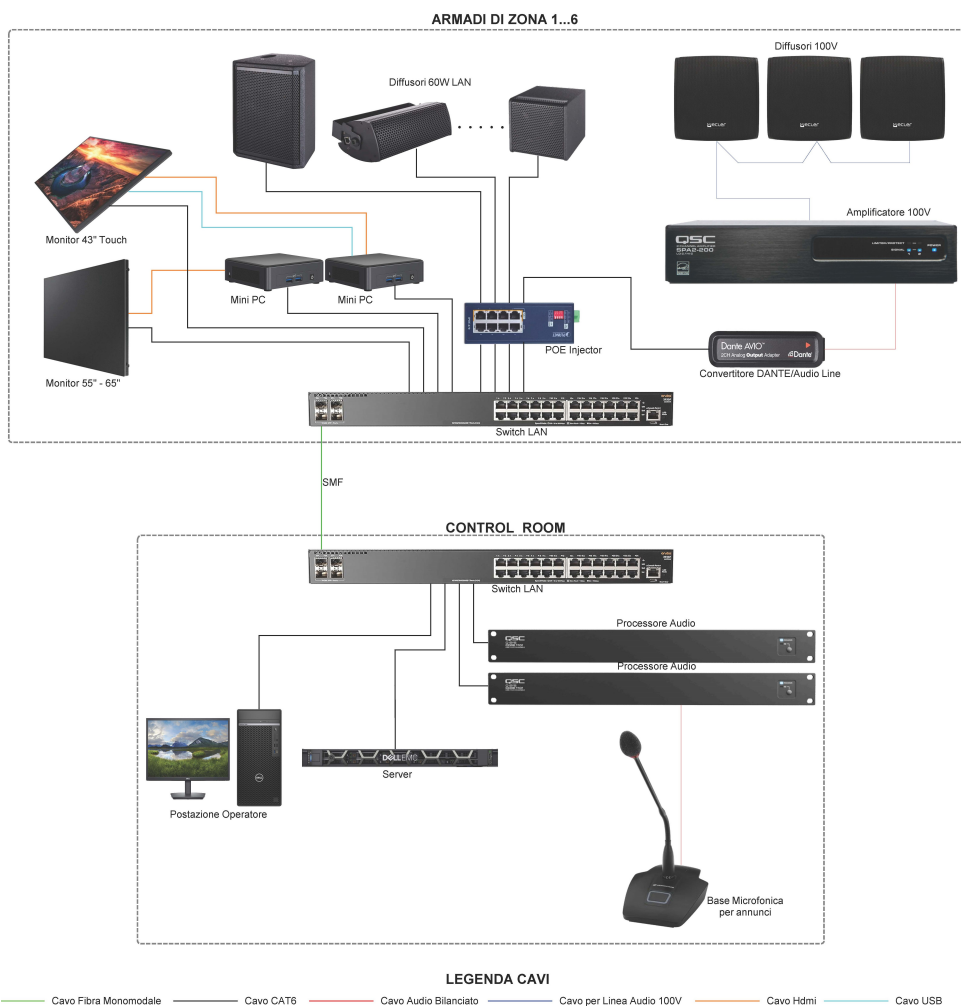
Inoltre per alcune apparecchiature specifiche, saranno realizzati dei prototipi, in base alle indicazioni che saranno fornite in sede di D.L..

In particolare si stabilisce sin d'ora che dovranno essere realizzate le seguenti campionature:

- diffusori audio
- sistemi di staffaggio e supporto
- cavi e connettori
- apparecchi illuminanti.

La presentazione dei campioni non esonera la ditta appaltatrice prescelta dall'obbligo di sostituire quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni del presente capitolato, o non siano conformi a quanto può essere stabilito in qualsiasi momento dalla direzione lavori.

## 6 CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'INTERVENTO



### 6.1 IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA

L'impianto di diffusione sonora ha la funzione di diffondere messaggi informativi e di servizio preregistrati, inseriti direttamente da microfono o da PC, convertiti da un sintetizzatore vocale TTS e musica di sottofondo.

L'interfaccia grafica consentirà di selezionare facilmente le zone e di regolare i parametri di diffusione. Si basa su una architettura di rete IP con protocollo DANTE (acronimo di Digital Audio Network Through Ethernet), che permette la gestione degli apparati in campo da una o più postazioni e

consente di configurare fino a 64 zone indipendenti tra loro a cui indirizzare i messaggi. Verrà utilizzata la rete in fibra ottica esistente, attestata nei nodi dell'impianto di videosorveglianza in prossimità dei quali saranno installati gli armadi rack di zona dell'impianto di diffusione sonora. Le apparecchiature saranno contenute nell'armadio rack situato nella control room del museo, dove sono centralizzati i sistemi di controllo degli impianti tecnici.

## **6.2 SISTEMA INFORMATIVO**

Il sistema informativo del museo è costituito da due serie di monitor con differenti funzioni: monitor di segnalazione per comunicare informazioni sul funzionamento del museo e monitor interattivi per le informazioni relative alle collezioni. La rappresentazione delle informazioni tiene conto delle esigenze dei visitatori ipovedenti, mentre per i monitor interattivi è prevista una speciale rappresentazione selezionabile dal menù generale dell'applicazione.

I monitor di segnalazione avranno la funzione di visualizzare informazioni sulla collocazione delle collezioni, sui percorsi e sulle attività del museo come mostre temporanee e conferenze. Questi monitor saranno installati a parete all'ingresso del museo, della sezione archeologica e della pinacoteca. Collegati tramite LAN al server della control room del museo, saranno gestibili a distanza per l'aggiornamento della configurazione e dei contenuti.

Ai monitor interattivi touch screen, con diagonale di 43 pollici, anche questi collegati tramite LAN al server della control room, è affidata l'informazione sulle collezioni del museo. In questa fase sono previsti due monitor su supporti a leggio, dedicati alla collezione Emo Capodilista della pinacoteca e alla sezione archeologica.

Tutti i monitor saranno provvisti di miniPC per la memorizzazione locale dei contenuti e collegati tramite LAN al server della control room del museo, saranno gestibili a distanza per l'aggiornamento dei contenuti, tramite una applicazione che consentirà l'inserimento di testi, immagini e contenuti multimediali.

Le informazioni saranno memorizzate in un database residente nel server installato nell'armadio rack della control room del museo che potrà essere accessibile anche dall'intranet comunale.

## **6.3 ILLUMINAZIONE ESTERNA**

Il percorso dal museo alla Cappella degli Scrovegni è attualmente illuminato da apparecchi decorativi su palo, con livelli di illuminamento insufficienti per i visitatori con deficit visivi. La nuova illuminazione sarà installata lungo il margine sinistro del vialetto che dall'androne del fotopiano porta all'ingresso del corpo tecnico di accesso alla Cappella.

Gli apparecchi saranno alimentati da una linea posata entro un cavidotto interrato nell'aiuola in prossimità del cordolo perimetrale. L'alimentazione sarà derivata dal quadro di zona situato nell'ex abitazione del custode, protetta da un interruttore magnetotermico differenziale e comandata da un

orologio astronomico. Il bus DALI consentirà, in una fase successiva di interfacciare gli apparecchi al sistema di controllo del museo.

## **7 CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI**

L'impianto è composto essenzialmente da due processori audio di rete con protocollo DANTE, installati nell'armadio rack 19" della control room, dagli switch con i relativi iniettori PoE++ negli armadi rack 19" di zona. In alcuni di questi armadi sono installati gli adattatori e gli amplificatori a servizio dei diffusori analogici e interfacciati i monitor del sistema informativo.

### **7.1 PROCESSORE AUDIO DI RETE**

Il processore audio, video e di controllo, sarà gestibile tramite cloud potrà svolgere numerose funzioni e gestire diversi segnali di input e output. Le caratteristiche principali sono:

- 128 x 128 canali di audio di rete Q-LAN™ in flussi a canale singolo;
- 8 x 8 canali Dante basati su software (con licenza fino a 32 x 32);
- 24 canali di I/O analogici, inclusi 8 canali Flex configurabili;
- fino a 16 istanze di processori AEC assegnabili e instradabili;
- porte Dual Gigabit Ethernet con risorse applicative assegnabili che offrono qualsiasi combinazione di VoIP, controllo Q-LAN, audio Q-LAN o ridondanza di rete;
- unica piattaforma software per la configurazione, il controllo e il monitoraggio del sistema tramite software su Ethernet con supporto per statico o auto/DHCP, indirizzamento TCP/IP.

### **7.2 ADATTATORE ANALOGICO E AMPLIFICATORE**

L'adattatore a due canali plug & play, con alimentatore PoE consente di collegare a un impianto DANTE dispositivi analogici come amplificatori e diffusori amplificati.

L'amplificatore di potenza a due canali in classe D, è provvisto di interfaccia GPIO, segnalazione stand-by/attività e regolazione volume a coppie di canali. La potenza è di 2x200 W a 8 -4 ohm in modalità Bridge potenza 400 W a 4-8 ohm e 350 W a 100V - 70V. LED frontali e posteriori per segnalazione Signal/Protect/Mute/Limiter Accensione e Stand-by. Filtro passa alto 80 Hz solo per impostazione 70-100 Volt inseribile per coppia canali.

### **7.3 DIFFUSORI E MICROFONO**

I diffusori sono di tipo attivo a 2 vie con ingresso Dante e alimentazione PoE++. Sono composti da un woofer 3" e un tweeter 3", direttività (H x V) 95° x 85° per il modello 3", un woofer 5" e un tweeter 1", direttività (H x V) 95° x 95° per il modello 5" e un woofer 6" e un tweeter 3" direttività (H x V) 85° x 85°

per il modello 6". Amplificatore da 60 W, classe D con DSP integrato, controllo remoto di volume, alti e bassi tramite software fornito dal produttore, staffa orientabile di fissaggio a parete.

Il diffusore acustico analogico da esterno è del tipo a 2 vie con potenza max. 40W RMS / 80W musicali @ 8 Ohm, 30 / 15 / 7,5 / 3,75 W@ 100 V. Equipaggiato con woofer da 5" e tweeter da 1, cabinet in ABS con protezione IP 65 e staffe per montaggio a parete.

Il microfono con base da tavolo è composto dal collo di cigno flessibile con anello luminoso, dalla capsula microfonica a condensatore con caratteristica cardioide, risposta in frequenza 50-20.000 Hz, sensibilità 15 mV/Pa, alimentazione 12-48 V, Phantom, diametro 8 mm, uscita bilanciata con connettore XLR-5, colore nero antiriflesso, completa di antivento in spugna. La base da tavolo provvista di pulsante di attivazione e uscita posteriore con connettore XLR 3 poli.

#### **7.4 RETE TRASMISSIONE DATI**

La rete di trasmissione dati a servizio dell'impianto di diffusione sonora, condivisa con il sistema informativo, si avvale delle dorsali in fibra ottica posate in occasione della realizzazione dell'impianto di videosorveglianza. Gli armadi di zona sono previsti in prossimità degli armadi dati esistenti, dai quali si stacca la bretella di connessione in fibra ottica. Per l'alimentazione dei diffusori PoE++ è richiesta la potenza di 60 W, difficilmente ottenibile da uno switch PoE++, che nel caso della configurazione a 24 porte ha un power budget di 740 W. Per questo motivo è stato scelto uno switch non PoE, accoppiato a power injector PoE++ a quattro porte in grado di erogare fino a 60 W per ciascuna porta.

Lo switch sarà di tipo managed (CLI) con sistema operativo programmabile e sarà provvisto di 24 porte LAN RJ-45 10/100/1000 Mbps, di 4 porte di Uplink SFP 1GbE. Supporto fino a 4.094 Vlan, routing statico e Quality Of Service (QOS). Sarà adatto al montaggio su rack 19" (1U).

#### **7.5 PUNTI DI DIFFUSIONE SONORA INTERNI ED ESTERNI**

L'esatta posizione dei punti di diffusione sonora, prima di procedere al montaggio dei diffusori, sarà verificata mediante un software come Ease Focus, in grado di simulare la configurazione ottimale del sistema. Particolare attenzione sarà posta per contenere l'impatto visivo dei diffusori, valutando anche l'interazione con le opere situate nelle loro vicinanze.

Questa attenzione si applica anche ai cavi di collegamento, riducendo le tratte a vista ed evitando l'impiego di canaline in plastica.

Il punto sarà essenzialmente costituito dalla LAN con cavo in categoria 6 UTP 100 MHz, di tipo adatto alle condizioni di posa e di sezione non inferiore a 23 AWG, adeguata alla corrente assorbita dai diffusori, dallo switch situato nel nodo di rete fino al punto di installazione del diffusore, completo di connettori. Per ogni tratta è richiesto il collaudo e la relativa certificazione del punto.

Per i diffusori analogici sarà utilizzato un cavo audio polarizzato per altoparlanti 100 V di sezione minima 2x1,5 mm<sup>2</sup>.

La posa avverrà dove possibile all'interno dei cavidotti esistenti e in nuovi cavidotti realizzati secondo le indicazioni della D.L..

Nell'esecuzione del punto è compresa anche la realizzazione di eventuali tracce e conseguente ripristino delle opere murarie allo stato originale.

## **7.6 MONITOR DI SEGNALAZIONE**

La rete di monitor di segnalazione è costituita da monitor professionali di medio formato, 55 e 65 pollici di diagonale, completi di staffa di fissaggio a parete con alloggiamento per miniPC, Avranno le seguenti caratteristiche:

pannello VA da 55" e 65", Risoluzione 3840x2160;

Pixel pitch 0.315x0.315 mm (55") e 0.372x0.372 mm (65");

Luminosità: 500 cd/m2 (with touch glass), Contrasto: 4000:1;

Angolo di visuale 178/178, Tempo di risposta: 8ms, Operatività 24/7, Haze 25% (Without Glass);

Audio: Speaker Integrati (10W+10W);

Input: Display Port 1.2 (1), HDMI 2.0 (3), HDCP 2.2, USB 2.0 x 2. Output: Stereo mini Jack;

Controllo remoto: RS232C(in/out) thru stereo jack, RJ45; Sensore Esterno: IR;

Dimensioni: 1235.1 x 707.9 x 46.3 mm (55") e 1453.9 x 831.0 x 46.3 mm (65");

VESA Mount 200x200, Spessore Cornice: 11,2 (T/D), 9,2 (L/R) mm;

Altre caratteristiche: Workspace, Smartview, Tizen 6,5, SSSP 6.0, WiFi B/T, Bluetooth.

Garanzia 3 anni on site.

## **7.7 MONITOR INTERATTIVI**

I monitor interattivi di tipo touch screen con montaggio a leggione saranno di tipo professionale 43" e avranno le seguenti caratteristiche:

pannello E-LED BLU 43", Risoluzione 3840x2160, Pixel pitch 0.2451x0.2451 mm,

Luminosità: 500 cd/m2 (with touch glass), Contrasto: 5000:1.

Angolo di visuale 178/178, Tempo di risposta: 8ms, Operatività 24/7, Haze 25% (Without Glass);

Audio: Speaker Integrati (10W+10W), USB Touch out 2 (PC/screen);

Input: DVI-D, Display Port 1.2 (1), HDMI 2.0 (2), HDCP 2.2, USB 2.0 x 2. Output: Stereo mini Jack,

Controllo remoto: RS232C(in/out) thru stereo jack, RJ45; Sensore esterno: IR;

Dimensioni: 986.2 X 584.4 X 56.7 mm,

VESA Mount 200x200, Spessore Cornice: 26.0 (T/D), 21.0 (L/R);

Altre caratteristiche: Built-in MagicInfo S10 powered by Tizen 6.5, SSSP 10.0, WiFi B/T, Temperature Sensor, Custom Home, Auto Source Switching & Recovery, Dicom Simulation Mode, Director Mode, Upgradable Web Engine, Tizen Enterprise Platform, Video Conference Solution, Smart Calibration.

Garanzia 3 anni on site.

Il supporto a pavimento, adatto per monitor da 32" a 75" con attacco VESA 200x200 / 300x200 / 600x400, avrà la base provvista di piedini regolabili. Il leggìo sarà regolabile in inclinazione da 0° (modalità tavolo interattivo) a 90° e provvisto di alloggiamento per mini PC e computer in formato SFF. Finitura con verniciatura a polveri di colore nero.

### **7.8 MINI PC, PC E SERVER**

Il Mini PC con processore Intel Core i5 avrà le seguenti caratteristiche:

processore modello i5-1135G7, frequenza 4,2 GHz, cache 8 MB

memoria 2 slot SO-DIMM, DDR4-SDRAM, 3200 MHz 8+8 GB SSD M.2 PCI express 1000 GB

scheda grafica integrata Intel Iris Xe Graphics

ethernet LAN, Wi-Fi 6 (802.11ax), Bluetooth porte 1xUSB 2.0, 3x USB 3.2 Gen 1, 2xHDMI,

1xDisplayPort slot PCI Express 4.0 case UCFF,

raffreddamento attivo.

Sarà fornito completo di alimentatore AC 12 - 24 V, Sistema operativo Windows 11 Pro installato e avrà garanzia di 3 anni on site.

Il Personal Computer per controllo sistema audio, avrà le seguenti caratteristiche:

processore Intel Core i7 -12700, scheda grafica Intel UHD Graphics 730, RAM 16 GB,

dischi SSD 512 GB, Form Factor Tower, S.O. Windows 11 Professional.

Completo di mouse e tastiera wireless e coppia di altoparlanti stereo con subwoofer, avrà garanzia di 3 anni on site.

Il monitor desktop avrà le seguenti caratteristiche:

lunghezza diagonale 27 ", rapporto d'aspetto 16:9, tecnologia pannello: IPS

risoluzione massima 1080x1.920 px, n. 2 porte HDMI, possibilità di regolazione altezza.

Il server in esecuzione da rack 19" 1U avrà le seguenti caratteristiche:

processore: Xeon E-2336 2,9 GHz, 16 GB RAM, RAM massima 128 GB, frequenza 3.200 MHz, tecnologia DDR4,

n. 2 dischi SSD 2x480 GB, n. 4 dischi massimo, 4 livelli RAID supportati: 0, 1, 10, 5, 50, 6, 60,

controller: SAS / SATA, n. 2 porte di rete, n. 2 alimentatori ridondati, ventole ridondate.

Alimentatore potenza 600 W, slot di espansione: n. 1 PCI Express (PCIe) 8x, n. 1 slot PCI Express (PCIe) 16x, scheda gestione remota, porta scheda di rete 1Gb RJ45, scheda grafica integrata,

memoria dedicata 16 MB, sistema operativo Microsoft Windows Server with Hyper-V, mouse e tastiera wireless. Avrà garanzia end user di 24 mesi.

### **7.9 SOFTWARE DI GESTIONE MONITOR DI SEGNALAZIONE**

L'applicazione è costituita da una sequenza di pagine grafiche con layout che può ospitare informazioni di diversa tipologia come orari, news, info su posizione e percorso di visita.

Le pagine da visualizzare avranno tutte lo stesso layout ma i contenuti potranno variare in funzione della posizione all'interno del percorso museale. Le immagini e i testi saranno forniti dalla Direzione del Museo.

In questa fase sono previste tre pagine che scorreranno con tempi di visualizzazione stabiliti in funzione dei contenuti visualizzati.

La memorizzazione dei dati sarà centralizzata nel PC con funzione di server e storage dei dati situato nella control room.

Un'area di amministrazione permetterà al personale del Museo di apportare aggiornamenti in piena autonomia rispetto al fornitore.

### **7.10 SOFTWARE MULTIMEDIALE PER MONITOR INTERATTIVI**

Il software multimediale avrà le seguenti funzioni:

- contenuti multimediali accessibili e modificabili senza dover ricorrere al fornitore;
- gestione multilingua;
- pagina menu a pulsanti per l'orientamento nella navigazione;
- pagina scheda dell'opera: immagine, testi suddivisibili in campi distinti, possibilità di aggiungere ipertesti e link ad altre pagine multimediali;
- pagina 3D: possibilità di visualizzare a 360° il modello 3D texturizzato di un oggetto;
- funzionalità della pagina 3D: zoom, navigazione in tutte le direzioni o vincolata intorno ad un singolo oggetto, ombre, funzione hotspot con possibilità di richiamare informazioni aggiuntive (es. tooltip) e/o altre pagine selezionando un'area sensibile;
- pagina immagini in HD: consultazioni di immagini piramidali in altissima definizione;
- funzionalità della pagina HD: gestione di più immagini in sovrapposizione con possibilità di attivazione e disattivazione di più livelli (layer), possibilità di effettuare misurazioni sulle immagini metriche (ortofotopiani), possibilità di gestire aree sensibili per il richiamo di informazioni aggiuntive e/o altre pagine;
- slideshow: possibilità di far scorrere a piena pagina una sequenza di elementi multimediali con relativa descrizione (didascalia);
- elementi multimediali visualizzabili all'interno dello slideshow: immagini, immagini piramidali (pagina HD), filmati e modelli 3D;
- pagina dei crediti.

### **7.11 APPARECCHI ILLUMINANTI**

Gli apparecchi illuminanti saranno del tipo per esterni a luce diretta, applicabili a terreno e pavimento, con l'impiego di sorgenti luminose LED, ottica asimmetrica 180°. Il vano ottico sarà composto dai seguenti elementi: coperchio superiore in alluminio verniciato; recuperatore di flusso in PMMA; lente emittente in policarbonato trasparente, supporto interno con circuito LED fissato in modo radiale; cono

in alluminio pressofuso verniciato nero; box inferiore per l'alloggiamento dell'alimentatore in pressofusione di alluminio; guarnizioni siliconiche per la tenuta stagna tra coperchio superiore, lente e cono.

Le parti in alluminio esterne saranno sottoposte a pretrattamento multi step con le seguenti fasi principali: sgrassaggio, fluorozirconatura (strato protettivo superficiale) e sigillatura (strato nano-strutturato ai silani). La verniciatura sarà realizzata con primer e vernice acrilica liquida, cotta a 150°C, per un'alta resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi UV. Tutta la viteria sarà in acciaio inox AISI 303 (A1). Il vano ottico avrà un pressa-serracavo in ottone nichelato e il cavo uscente in gomma H07RN-F 4x1mm L=1700 mm. L'apparecchio avrà un sistema di controllo attivo per regolare la corrente di alimentazione in funzione della temperatura esterna per mantenere inalterata la vita della sorgente LED. Avrà, inoltre, le seguenti caratteristiche:

gruppo di alimentazione elettronico DALI;

Tensione di alimentazione: 170÷264Vca, 164÷264Vcc, 50/60Hz;

regolazione del flusso luminoso programmabile tramite interfaccia di dedicata, driver DALI compatibile con i sistemi di Telemanagement.

Installazione: il vano ottico sarà montato su paletto cilindrico tramite innesto a baionetta, fissaggio con viti speciali tipo torx. Il paletto per il vano ottico Ø170 mm avrà l'altezza di 919 mm e sarà completo di contropiastra con tirafondi da ancorare al terra.

Colore: a scelta della DL, bianco, nero, grigio o marrone ruggine

Caratteristiche principali:

flusso totale emesso [lm]: 248

flusso totale disperso verso l'alto [lm]: 2

potenza totale [W]: 12,3

efficienza luminosa [lm/W]: 20,1

Temperatura colore [K]: 3000, IRC: 80

Angolo di apertura [°]: 180

Life Time: 73,000h - L80 - B10 (Ta 25°C) Life Time: 64,000h - L80 - B10 (Ta 40°C)

Intervallo temperatura ambiente operativa: da -30°C a 50°C.

Sarà fornito completo di connettore a Y a 5 poli IP68, di paletto e di piastra di ancoraggio a terra.