

*Ministero per i Beni e le Attività Culturali*  
 Soprintendenza Speciale per il Patrimonio Storico, Artistico ed  
 Etnoantropologico e per il Polo Museale della città di Napoli

Delibera CIPE 23/03/2012  
 Fondo per lo Sviluppo e la Coesione



**Museo di Capodimonte**  
**Opere di riqualificazione e valorizzazione funzionale**

CUP F66D12000180000

*perizia n°.....del.....*

**STRUTTURA TECNICA DI PROGETTAZIONE INTEGRATA**

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:  
 Soprintendente dott. Fabrizio Vona

COORDINAMENTO DIREZIONE MUSEO:  
 Dott.sse Paola Giusti, Linda Martino, Serena Mormone, Marina Santucci

COORDINAMENTO TECNICO GENERALE:  
 Arch. Liliana Marra

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA :  
 Arch. Liliana Marra  
 ELABORATI CONTABILI  
 Geom. Raffaele Napoleone

COLLABORATORI:  
 Architetti Rosa Romano, Francesco Passaro, Vincenza Cavallo,  
 Maria Chiara Baccelliere, Luciana Posca  
 Ingegnere Roberta Spinosa

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI:  
 Ing. Domenico Mascolo

COLLABORATORI:  
 P.I. Antonio Salvatore

STUDIO DI FATTIBILITA' E CONSULENZA SCIENTIFICA RETE DATI MINISTERO:  
 Dott. Alberto Bruni

COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:  
 Arch. Giosuè De Angelis

**PROGETTO PRELIMINARE**

ITV.ITD  
 RT

LOTTO 2

Relazione tecnica

<b>AMMODERNAMENTO IMPIANTO DI TELESORVEGLIANZA E REALIZZAZIONE INFRASTRUTTURA RETE DATI .....</b>	<b>2</b>
1 Premessa .....	2
2 Inquadramento e obiettivi – Requisiti base dell’impianto.....	5
3 Leggi e norme di riferimento .....	9
4 Impianto di videosorveglianza.....	11
4.1 Descrizione dell’impianto esistente .....	11
4.2 Nuovo impianto di videosorveglianza.....	14
4.2.1 Caratteristiche generali .....	14
4.2.2 Centrale Operativa - Caratteristiche generali .....	21
4.2.3 Sistema di registrazione NVR .....	23
4.2.4 Nuove telecamere – soluzioni ipotizzate .....	25
4.2.5 Sistema lettura targhe – soluzioni ipotizzate .....	29
4.2.6 Infrastruttura di rete – soluzioni ipotizzate .....	31
5 Impianto della rete dati.....	35
5.1 Infrastruttura di rete.....	35
5.2 Apparecchiature e rete di comunicazione .....	36
5.3 Funzionalità auspiccate per implementazioni future .....	38

# AMMODERNAMENTO IMPIANTO DI TELESORVEGLIANZA E REALIZZAZIONE INFRASTRUTTURA RETE DATI

## 1 Premessa

Il presente progetto costituisce il secondo lotto dell'intervento di riqualificazione e adeguamento funzionale del Museo di Capodimonte, finanziato dal CIPE con Deliberazione del 23 marzo 2012.

Il progetto complessivo ha innanzitutto offerto l'opportunità di portare a compimento l'attività di conservazione e valorizzazione fin qui sviluppata nel museo, attraverso il recupero funzionale di alcuni residui nuclei di ambienti localizzati ai piani terra ed ammezzato, il restauro delle aree porticate e degli elementi lapidei delle facciate interne ed esterne (cornici, portali, soglie), il ripristino di elementi edilizi deteriorati.

Al contempo, a distanza di oltre vent'anni dall'avvio dell'adeguamento impiantistico generale (il museo fu chiuso nel 1992 essendo in assoluto contrasto con la normativa vigente in tema di sicurezza), che realizzò uno dei musei all'avanguardia per i criteri di controllo e gestione centralizzata dei sistemi di sicurezza, illuminazione, condizionamento (oggi messi in crisi dall'obsolescenza dei componenti, spesso neanche più reperibili sul mercato), il finanziamento ha reso possibile procedere alla revisione di tutti gli apparati tecnologici in uso.

La logica che sottende il progetto mira a

- valorizzare tutto ciò che ancora risponde alle esigenze funzionali
- eliminare i sistemi o i componenti tecnologicamente superati (recuperandoli, ove possibile, come componenti di "ricambio" per la sostituzione di analoghi elementi esistenti in altri siti museali)
- procedere alle sostituzioni ed alle implementazioni attraverso l'adozione di tecnologie all'avanguardia, che riportino il museo ai livelli qualitativi di venti anni fa, garantendone la perfetta efficienza per un analogo futuro periodo, e nel contempo offrano la possibilità di utilizzare l'aggiornamento come fattore moltiplicatore di potenzialità.

**L'adozione di cablaggi su fibra ottica**, suscettibili di molteplici utilizzazioni, rende infatti possibile la realizzazione di un programma, anche implementabile nel tempo, per l'ottimizzazione della funzionalità generale del museo e dell'economia di gestione, con applicazioni anche nel settore della *comunicazione* in rete.

Al tema della *comunicazione* è infatti dedicato un ambito significativo del percorso di innovazione alla base del progetto complessivo, che si raccorda nella sua realizzazione

tanto al tema della valorizzazione del complesso museale, quanto a quello dell'aggiornamento impiantistico. La realizzazione di una nuova modalità di rapportarsi ai visitatori del parco e del museo - anche attraverso l'utilizzazione di tecnologie multimediali - costituisce uno degli obiettivi principali, quale strumento di semplificazione e facilitazione delle relazioni con il pubblico. La grande diffusione di strumenti informatici sui supporti più diversificati e la recente sperimentazione di una rete *wireless* di trasmissione dati nel parco immediatamente circostante la reggia, unitamente al progetto di rinnovamento infrastrutturale messo in campo, costituiscono le premesse per il potenziamento ed il rinnovamento radicale del sistema delle relazioni tra il museo ed i visitatori.

Il progetto che si intende realizzare con il finanziamento CIPE si configura, quindi, come momento contemporaneamente di conclusione di un processo ventennale di crescita e di partenza di un nuovo percorso di innovazione, che fonda la valorizzazione di quanto già fatto anche sul suo superamento, attraverso l'introduzione delle tecnologie più aggiornate, che, nel consentire l'adeguamento di tutto il sistema impiantistico alle produzioni esistenti sul mercato e più avanzate, offre la possibilità di utilizzare l'adeguamento di uno specifico settore come volano per lo sviluppo di altri campi, interessanti anche settori molto diversificati.

Il **potenziamento del sistema di videosorveglianza**, oggetto specifico e principale del lotto in oggetto, è **finalizzato ad incrementare la sicurezza del patrimonio custodito** attraverso un maggior controllo delle singole sale, del museo nel suo insieme, del parco circostante, e, contestualmente, la sicurezza dei frequentatori del museo e del parco e la protezione contro atti vandalici anche nelle aree esterne, mediante

- . l'incremento delle unità di ripresa (raddoppio telecamere in sala ovvero adozione/collocazione di apparecchi che garantiscano la copertura totale degli spazi espositivi e di distribuzione),
- . il controllo perimetrale esterno del fabbricato,
- . l'implementazione del controllo delle aree porticate (anche in previsione dell'apertura dei cancelli fissi), dei cortili, del parco, degli accessi principali su strada;
- . la registrazione h 24 delle immagini riprese da tutte le telecamere;
- . l'estensione temporale della permanenza in memoria delle videoregistrazioni;
- . l'efficienza e la semplicità di gestione del sistema di monitoraggio e di controllo affidato alla telesorveglianza centralizzata nel COC;

da cui consegue anche l'**ottimizzazione delle attività del personale** addetto ai servizi di vigilanza, in conseguenza della possibilità di riduzione della necessità di presidio in sala e di affidamento a ciascun addetto di un numero più ampio di ambienti, connessi da criteri ordinamentali.

Ma è possibile **moltiplicare i benefici** derivanti dall'investimento finanziario necessario per l'aggiornamento dello specifico sistema impiantistico **adottando tecnologie innovative** per l'infrastrutturazione del servizio di telesorveglianza.

L'uso, infatti, della tecnologia IP (Protocollo di Interconnessione di reti – Inter Networking Protocol ) basato su conduttori in fibra ottica, in luogo di quelli in filo di rame, nata per interconnettere reti eterogenee (per tecnologia, prestazioni, gestione), consente di veicolare sullo stesso cavo tipologie differenziate di informazioni (anche da rete wireless), realizzando una radicale trasformazione delle modalità di trasmissione dei dati alle centrali di gestione, incrementando la tipologia dei dati rilevabili, semplificandone enormemente la componente infrastrutturale e garantendo scalabilità e sicurezza del sistema.

Le stesse telecamere digitali, talvolta, possono assolvere anche ad altre funzioni (lettura umidità e temperatura, presenza persone, conta persone ecc).

Nelle intenzioni progettuali, quindi, l'implementazione dell'impianto di videosorveglianza assolve alla funzione primaria richiesta, garantendo il livello di sicurezza e di ridondanza necessari, e contemporaneamente rinnova alla radice tutto il sistema impiantistico, ponendosi come matrice per sviluppi a cascata.

## 2 Inquadramento e obiettivi – Requisiti base dell'impianto

La presente relazione è relativa al progetto preliminare per il **refacimento dell'impianto televisivo a circuito chiuso** del Museo di Capodimonte in Napoli e la contestuale realizzazione di **una infrastruttura di rete dati in fibra ottica**, con switch ubicati nei punti logisticamente più opportuni, onde poter cablare, su rete IP, le esigenze di rilevazione dati e di comunicazione del museo.

Obiettivi primari dell'Amministrazione, come esposto in premessa, sono il rifacimento e l'ampliamento del sistema TVCC - attualmente basato sull'utilizzo di telecamere analogiche, prevalentemente B/N - nelle aree ad utilizzazione museale (totale estensione dei piani primo, secondo, terzo e parziali aree interrato, al piano terra e al piano ammezzato) e negli spazi aperti dell'edificio (porticati, cortili, aree esterne), mediante l'adozione **di tecnologie di videosorveglianza su rete IP** in fibra ottica ridondata ad anello. L'estensione della videosorveglianza anche agli spazi utilizzati per attività di servizio (uffici e servizi al pubblico) è funzionale a consentirne il controllo ai fini della gestione della sicurezza, in particolare rispetto ai rischi di incendio.

Presso i due varchi carrabili di Porta piccola e Porta grande, accessibili dalla viabilità urbana, è prevista l'installazione di sistema LPR per riconoscimento automatico targhe con OCR.

Il cablaggio del nuovo impianto dovrà essere realizzato con il **minore impatto possibile sulla struttura museale**, mirando ad evitare al massimo opere edilizie all'interno degli ambienti espositivi, **la cui funzionalità dovrà essere garantita anche durante tutta l'esecuzione dei lavori di ammodernamento impiantistico**. La rete di distribuzione principale in fibra ottica, come quella FTP ai singoli componenti periferici, sarà quindi realizzata utilizzando i percorsi cavi esistenti, sia nel cunicolo interrato di servizio (collocato sotto il perimetro del porticato), sia nei cavedi verticali che collegano i diversi livelli, presenti in più punti del fabbricato, sia lungo le distribuzioni orizzontali esistenti ai diversi piani.

Per l'affidamento dei lavori, l'Amministrazione ha scelto di procedere, sulla base di un progetto preliminare, ad una gara di appalto integrato di progettazione e realizzazione, al fine di coinvolgere imprese e professionisti con specifiche competenze nel settore, nell'auspicio di raccogliere proposte di alto profilo tecnologico, mettendo a confronto le migliori e più aggiornate produzioni esistenti sul mercato.

**Il progetto preliminare elaborato *definisce le caratteristiche qualitative e funzionali dei lavori, il quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni da fornire, evidenzia le aree impegnate, segnala le caratteristiche e le problematiche specifiche del contesto museale in cui gli interventi saranno eseguiti.***

Gli schemi distributivi proposti, così come quantità e tipologia dei componenti ipotizzati, sono indicativi delle caratteristiche qualitative e funzionali minime richieste dall'Amministrazione e sono funzionali alla verifica di congruità economica dell'importo individuato per la realizzazione dell'intervento, attraverso la stima sommaria dei costi relativi alla soluzione ipotizzata.

**La scelta dell'architettura dell'intero sistema ritenuta più efficace e delle soluzioni specifiche, sia in termini hardware che software, è rimandata alla proposta progettuale da formularsi in sede di gara, basata sul know-how delle imprese concorrenti e delle ditte produttrici adottate.**

**In sede di elaborazione del progetto definitivo da presentare con l'offerta, il concorrente avrà la facoltà di proporre soluzioni migliorative, anche in variante, dimostrando il rispetto delle finalità e degli obiettivi minimi fissati dall'amministrazione con il progetto preliminare posto a base di gara.**

Nella soluzione ipotizzata, rappresentata dagli elaborati grafici di progetto, ai vari livelli è prevista l'installazione di switch di campo con porte rame 10/100/1000 e porte GBIC per anello; a tali switch saranno connesse o, direttamente tramite cavo UTP cat.6a, le nuove telecamere IP o, per il tramite di codificatori video da allocare nei pressi degli switch, alcuni gruppi di telecamere analogiche esistenti ai piani interrato, terra e ammezzato, ovvero le apparecchiature fisse o wi-fi per la funzionalità della rete dati. L'organizzazione delle apparecchiature e dei cablaggi sarà effettuata perseguendo la massima segmentazione dei diversi sistemi (telesorveglianza/rete dati).

Ai piani primo e secondo, oltre alla sostituzione delle telecamere analogiche esistenti con **apparecchiature nuove a tecnologia digitale**, è richiesto di **assicurare la copertura visiva dell'intera superficie espositiva** di tutti gli ambienti. Tale obiettivo è conseguito, nella soluzione progettualmente ipotizzata, attraverso l'installazione di ulteriori telecamere in posizione contrapposta a quelle esistenti, con la quale si conseguono anche condizioni di affidabilità, sia in termini di possibile differenziazione delle unità di registrazione delle immagini provenienti dai due apparecchi, sia in termini di garanzia di funzionamento della seconda telecamera in caso di malfunzionamento dell'altra.

Le **telecamere** previste nelle sale, minidome day&night antivandalo, dovranno avere **risoluzione non inferiore a 1 MPX**, e saranno del tipo Power over Ethernet (POE), ovvero alimentate direttamente attraverso la rete. Ciò renderà disponibile la seconda tubazione - attualmente esistente per ciascuna telecamera e necessaria per la relativa alimentazione elettrica - per gli usi relativi alla più complessiva rete dati.

Le telecamere saranno equipaggiate con **illuminatori ad infrarossi a LED, Tampering Alarm, Motion Detection, Privacy Mask, Audio bidirezionale, Alarm In/Out.**

Presso gli atri di accesso dei visitatori ai piani saranno installate telecamere di maggiore risoluzione (almeno 3 MPX), destinate ad inquadrare gli ingressi onde avere maggiore riconoscibilità delle persone in transito nel museo.

Per migliorare il controllo delle aree esterne è prevista la sostituzione delle telecamere collocate nelle aree porticate e nei cortili con l'utilizzazione di Minidome day&night da almeno 2 MPX da esterno antivandalo, sempre accessoriate con illuminatori ad infrarossi a LED, Tampering Alarm, Motion Detection, Audio bidirezionale, Alarm In/Out.

Come per le zone di atrio del museo, presso i cancelli di accesso dall'esterno del fabbricato le telecamere saranno caratterizzate da una maggiore risoluzione (almeno 5 MPX), per poter avere maggiore riconoscibilità delle persone in transito. In considerazione delle variazioni all'attuale uso degli spazi al piano terra - che prevedono, nell'ambito dei lavori compresi nel primo lotto del progetto, l'apribilità di tutti i cancelli perimetrali del fabbricato - tali telecamere sono previste in tutti i varchi di collegamento del porticato con l'esterno.

Per garantire un controllo delle aree esterne contigue all'edificio, spesso oggetto di atti vandalici, il sistema di videosorveglianza degli spazi aperti è progettualmente integrato con sei telecamere del tipo Speed Dome, collocate sul perimetro esterno delle facciate .

In centrale operativa (C.O.C.) è prevista la totale sostituzione degli apparati esistenti (che saranno riutilizzati, come le telecamere rimosse, negli altri istituti del Polo Museale Napoletano) con l'installazione di un nuovo sistema di supervisione con due workstation, con gestione complessiva di otto monitor, quattro da 21.5" e quattro da 46".

Sarà installato un sistema di registrazione per server room, comprensivo di hardware per server e sistema di storage basato su hard disk in configurazione RAID5, per assicurare un'archiviazione delle immagini registrate da tutte le telecamere per circa 30 giorni, come richiesto dalle forze dell'ordine e autorizzato dal garante per la privacy.

Il sistema di supervisione dell'impianto dovrà essere interfacciato con il sistema di gestione dell'impianto elettrico del museo (della Schneider Electric), con le centrali antintrusione (della Tecnoalarm) e con la centrale di rivelazione incendi (della Notifier – di



prossima installazione). Tali interfacciamenti consentiranno di poter accendere l'impianto di illuminazione normale nelle sale sia in caso di allarme rilevato dal motion detector della telecamera (migliorando così la qualità delle immagini riprese rispetto a quelle ottenute col solo ausilio dell'illuminatore IR, incorporato nelle nuove telecamere), sia in caso di allarme rilevato dagli impianti antieffrazione/antintrusione e antincendio.

I sistemi di riconoscimento targhe, da installare presso i due varchi carrabili di "Porta piccola" e "Porta grande", dovranno garantire il controllo degli autoveicoli sia per l'ingresso che per l'uscita, e saranno connessi alla rete ad anello in fibra ottica mediante switch collocabili nelle guardiole o negli spazi contigui.

### 3 Leggi e norme di riferimento

Si evidenzia che i sistemi di sicurezza TVCC sono regolamentati dalle seguenti norme e leggi:

- Norme CEI 79-2 “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per le apparecchiature” (compreso varianti Ab e V1 e fogli di interpretazione da F.1 a F.9);
- Norme CEI 79-3 “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per gli impianti antieffrazione e antintrusione” (compreso fogli di interpretazione da F.1 a F.27);
- Norme CEI 79-4 “Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione. Norme particolari per il controllo degli accessi” (fasc. 3702 H).
- Norma CEI 79-14 “Sistemi d’allarme - Sistemi di controllo d’accesso per l’impiego in applicazioni di sicurezza Parte 1: Requisiti dei sistemi
- Norme CEI 79-10 (EN50132-7) “Impianti TVCC. Norme particolari la videosorveglianza” guide di applicazione
- Norma CEI 79-26 “Sistemi di allarme - Sistemi di sorveglianza CCTV da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza Parte 2-1: Telecamere in bianco e nero”
- Norma CEI 79-30 “Sistemi di allarme Sistemi di controllo d’accesso per l’impiego in applicazioni di sicurezza” Parte 7: Linee guida all’installazione
- Norma CEI 79-33 Sistemi di allarme “Sistemi di controllo d’accesso per l’impiego in applicazioni di sicurezza” Parte 2-1: Prescrizioni generali per i componenti
- Norme CEI 79-38 “Sistemi di allarme - Sistemi di sorveglianza TVCC” - Parte 5: Trasmissione video
- Guida CEI su sistemi senza fili CEI 100-119
- Guida CEI su tecnologia dell’informazione guida al cablaggio degli access point wireless CEI 306-11
- Norme CEI 64-8 «Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua» (fasc. 8608/8614);
- Norme CEI 64-15 "Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica";
- D.Lgvo n. 81 del 9 aprile 2008, successivamente integrato dal D.lg. n. 106 del 3 agosto 2009;
- Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008;

- ISO/IEC-11801 “Cabling standards. Standard internazionale per la definizione di un generico sistema di cablaggio indipendente dal tipo di applicazione”;
- TIA/EIA 568B “Commercial Building Telecommunications Cabling Standard part.1”;
- TIA TSB-67 “Transmission Performance Specifications for Field Testing”;
- CEI EN 50173-1 “Tecnologia dell’informazione. Sistemi di cablaggio generico”;
- CEI EN 50174-1 “Tecnologia dell’informazione. Installazione del cablaggio parte 1: specifiche ed assicurazione della qualità”;
- CEI EN 50174-2 “Tecnologia dell’informazione. Installazione del cablaggio parte 2: pianificazione e criteri di installazione all’interno degli edifici”;
- CEI EN 50174-3 “Tecnologia dell’informazione. Installazione del cablaggio parte 2: attività di installazione esterne agli edifici”;
- CEI EN 61935-1 “Sistemi di cablaggio generico. Specifica per le prove sul cablaggio bilanciato per le telecomunicazioni conformi alla norma EN 50173.

L’installazione di sistemi di rilevazione delle immagini deve avvenire nel rispetto, oltre che della disciplina in materia di protezione dei dati personali, anche delle altre disposizioni dell’ordinamento applicabili, quali ad es. le vigenti norme dell’ordinamento civile e penale in materia di interferenze illecite nella vita privata (*V., in particolare l’art. 615-bis del codice penale. V. Provv. 2 ottobre 2008, doc. web n. 1581352.* ), sul controllo a distanza dei lavoratori (*L. 20 maggio 1970, n. 300*),

- Provvedimento generale del 9 novembre 2005 adottato in attuazione dell’art. 83 del Codice (*Provv. 9 novembre 2005, doc. web n. 1191411*)
- Provvedimento del Garante documento 8 Aprile 2010.

## **4 Impianto di videosorveglianza**

### **4.1 Descrizione dell'impianto esistente**

Si premette che le telecamere esistenti nelle sale del Museo di Capodimonte e lungo i percorsi di transito interno furono installate, negli anni '90, per essere utilizzate esclusivamente quale supporto visivo agli addetti ai servizi di vigilanza in caso di segnalazione allarme intrusione, in quanto avevano semplicemente lo scopo di verificare immediatamente se la segnalazione di allarme era causata da un falso allarme o da un reale intruso.

Sulla base di tale esigenza, quindi, le telecamere furono installate per controllare essenzialmente i varchi di accesso alle sale ed equipaggiate con obiettivi aventi una focale minima di 8 mm (su sensori CCD da ½ pollice) onde poter avere riconoscibilità dell'eventuale intruso.

In particolare, in caso di allarme intrusione in aree non frequentate, la sequenza automatica dell'impianto risultava la seguente:

1. le centrali antintrusione (EURA della AEM), attraverso interfacce REM, pilotavano automaticamente il p.l.c. di gestione dell'impianto elettrico (della Telemeccanique), comandando l'accensione delle luci nella sala interessata;
2. le suddette centrali pilotavano inoltre il relativo ingresso di allarme della matrice video consentendo, su un monitor dedicato, la visualizzazione immediata della zona di accesso alla sala interessata; al momento dell'attivazione veniva altresì comandato un videoregistratore time lapse per la registrazione dell'evento.

Tale interfacciamento consente l'accensione automatica delle luci in caso di allarme intrusione o incendio ed il comando automatico della/e telecamera/e installata/e nella zona in allarme: quindi, quando il museo è chiuso al pubblico, risulta possibile tenere spento l'impianto di illuminazione, con evidente risparmio di energia.

Successivamente la Soprintendenza ha fatto installare, al primo e secondo piano del museo, sensori ad infrarossi passivi con ottica a tenda con funzione antivandalismo per le opere esposte sulle pareti che, in caso di allarme, attivano, anche a museo frequentato, la sequenza automatica descritta in precedenza.

Ovviamente, stante il limitato angolo di vista degli obiettivi installati sulle telecamere, non è assicurata la ripresa dell'intera area interessata dall'evento.

Nel 2005 le tre matrici video, ormai obsolete, sono state sostituite con un'unica matrice modulare espandibile, in grado di gestire 256 telecamere, ed i videoregistratori time-lapse a nastro sono stati sostituiti con quattro sistemi di videoregistrazione digitale su hard disk da 160 GB Multiplexer. Tali videoregistratori registrano, in sequenza ciclica continua, le immagini riprese dalle telecamere e, in allarme intrusione o vandalismo, le immagini riprese dalla/e telecamera/e relativa/e alla zona interessata dall'allarme.

Nell'ambito di tale intervento, inoltre, sulle telecamere esistenti sono stati sostituiti gli obiettivi con altri aventi focale di 4mm, onde poter ottenere il maggior angolo di vista possibile e quindi permettere, in caso di allarme vandalismo, la visione e la videoregistrazione di immagini in grado di aumentare la probabilità di inquadrare l'evento.

Ovviamente la certezza della ripresa risulterà possibile solo installando, in ciascuna sala, una ulteriore telecamera in posizione contrapposta alla telecamera esistente.

Allo stato attuale l'ubicazione e la consistenza delle telecamere nelle diverse zone del museo risulta la seguente:

<b>UBICAZIONE TELECAMERE</b>	<b>I</b>	<b>T</b>	<b>A</b>	<b>1°</b>	<b>2°</b>	<b>3°</b>	<b>V</b>	<b>Tot</b>
Piano interrato/terra: sala Causa	10	4						14
Piano terra: esterni		21						21
Piano terra: gabinetto disegni e stampe		2						2
Piano terra: scala Farnesiana		1						1
Piano terra: Scalone principale		1						1
Piano Terra/Int./Amm: auditorium e locali accessori	4	8	7					19
Piano ammezzato: deposito ex 131			5					5
Piano ammezzato: deposito farnesiano			3					3
Piano ammezzato: zona 800			15					15
Piano primo: sale				60				60
Piano primo: scala di servizio book shop				1				1
Piano primo: scala montacarichi				1				1
Piano primo: scala Farnesiana				1				1
Piano secondo: sale					53			53
Piano terzo e velari: arte moderna						4		4
Piano terzo e velari: passerelle						3		3
Piano terzo e velari: arconi						4		4
Piano terzo e velari: velari							15	15
<b>Totale interni, per piano e generale</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>63</b>	<b>53</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>202</b>
<b>Totale esterni</b>		<b>21</b>						<b>21</b>

L'ubicazione topologica di tali telecamere e lo schema funzionale dei collegamenti sono riportati negli elaborati di rilievo ITV-1R/ITV-8R.

La criticità principale del sistema di videoregistrazione attualmente esistente è legata alle caratteristiche di capienza della matrice video, nonché alla parzialità dei dati registrati, coincidenti con quelli ciclicamente visualizzati.

Ulteriore limite è rappresentato dalla parzialità delle aree e dei volumi di ciascun ambiente effettivamente visualizzati dalle telecamere.

## 4.2 Nuovo impianto di videosorveglianza

### 4.2.1 Caratteristiche generali

Il sistema di videosorveglianza individuato da questo progetto preliminare è basato su un'**architettura distribuita client/server** in cui le immagini digitalizzate, gli allarmi ed i comandi operatore vengono trasmessi tramite una rete IP, permettendo così di implementare un sistema altamente **scalabile, integrabile e privo di limitazioni topologiche**.

La caratteristica di **scalabilità è intesa sia come possibilità di espansione**, con nuove telecamere in campo, con nuove postazioni nel centro di supervisione e con nuovi apparati di registrazione, **sia a livello gestionale**, con la possibilità di introdurre nuovi centri di supervisione in locale o remoti e/o consentendo la supervisione della security anche da centrali operative di livello superiore.

Deve essere così possibile avere uno o più centri di visualizzazione e gestione del sistema di security, dove sono solitamente raccolti gli apparati di centralizzazione e controllo quali server, NVR (Network Video Recorder), postazioni operatore, monitor da tavolo, monitor da parete ....; da ciascun centro deve essere possibile controllare gli apparati di periferia (telecamere, encoder, sensori, ecc.) distribuiti sul territorio. Tutti gli apparati sono visti dal sistema come nodi di rete IP e possono pertanto essere inseriti in un qualsiasi punto della stessa, permettendo di aggiungere telecamere e/o postazioni operatore in qualsiasi posizione geografica dotata di connettività IP. Questa caratteristica di **flessibilità** scelta nel progetto permette e **permetterà anche in un successivo momento di distribuire le registrazioni su vari NVR distribuiti in più siti** piuttosto che in un unico centro.

Elemento importante del sistema scelto è l'**integrabilità** con apparati/componenti di terze parti quali encoder, telecamere fisse e brandeggiabili secondo lo **standard ONVIF**, sensoristica antintrusione e sensori di controllo accessi.

La **piattaforma di registrazione e gestione** per telecamere IP (fisse normali/megapixel e speed dome) ed encoder deve essere in grado di gestire telecamere Megapixel **da 1 ad almeno 16 mpx** di qualsiasi marca standard **ONVIF**, con possibilità di convertire segnali video analogici di telecamere fisse o PTZ/Dome tramite l'utilizzo di encoder e deve permettere un elevato numero di accessi Client (postazione operatore) per visione locale e/o remota. La piattaforma deve essere in grado di supportare **flussi video in MPEG4, H264**. Il Software deve consentire di visualizzare su ogni monitor **schermate multiple** di telecamere (fino ad almeno 24 immagini video), siano esse **in Live che in Playback** (compatibilmente con il profilo di operatore). Deve consentire inoltre di **realizzare un'interfaccia utente completamente personalizzabile**, su più monitor collegati ad ogni

singola Work Station Client, memorizzando tutti i parametri di visualizzazione, zoom e brandeggio digitale con adattamento automatico di luminosità, nitidezza e contrasto per evidenziare i dettagli in zone apparentemente buie o sovraesposte. Il sistema deve permettere, inoltre, di **bloccare dei monitor e/o porzione di essi, abilitandoli unicamente alla ricezione di immagini associate ad allarmi.**

La **diagnostica automatica** del sistema dovrà comprendere per gli NVR: la CPU, la temperatura motherboard, gli hard disk, lo stato delle ventole di raffreddamento, lo stato ridondanza della rete e l'alimentazione, nonché, per tutte le periferiche attive ed in particolare le telecamere, il controllo dello stato di funzionamento (manutenzione proattiva).

L'impiego di telecamere **megapixel** offre una ricchezza di informazioni molto importante nella **gestione del post evento alla ricerca di elementi investigativi**, grazie all'uso dello zoom digitale, che offre maggior dettaglio mantenendo una buona qualità dell'immagine. Questo ha di contro lo svantaggio di un'elevata occupazione disco ed un elevato impegno della rete in termini di throughput: la scelta progettuale si è orientata **verso soluzioni capaci di trasferire verso le postazioni operatore immagini con definizione rapportata a quella dell'immagine a monitor**, e pertanto, se la rappresentazione a video di una telecamera 5 MPX richiede solo 1 MPX, il trasferimento NVR =>Workstation sarà di 1 MPX e solo qualora l'operatore richieda un dettaglio superiore allora sarà trasferito il 5Mpx. Per limitare l'occupazione disco e soprattutto prolungare la vita dello storage (sistema basato su hard disk in logica **RAID5**), il progetto ha previsto di **registrare su base evento** come successivamente illustrato e di dimensionare la capacità di registrazione per 15 giorni in continuo così da poter con facilità **garantire i 30 giorni richiesti.**

In particolare il sistema deve garantire la registrazione in continuo delle telecamere di ciascuna delle zone in cui è suddiviso l'impianto antintrusione, dal momento in cui è stato disattivato l'impianto antintrusione, e/o il VMD delle telecamere, fino al momento del successivo reinserimento (stato giorno); nelle fasce orarie in cui sono inseriti l'impianto antintrusione e il VMD delle telecamere (stato notte) le telecamere di ciascuna zona in cui risulta suddiviso l'impianto antintrusione registreranno su base evento allarme o VMD. In tali condizioni, in conseguenza dell'allarme, il sistema automaticamente – tramite l'interfacciamento col sistema di gestione dell'impianto elettrico – accenderà l'impianto di illuminazione della zona interessata garantendo così una migliore qualità di ripresa delle immagini (funzionamento day).



La soluzione deve comunque implementare una **logica di buffer circolare** che permetta automaticamente la sovrascrittura delle immagini più vecchie di un mese.

Il sistema deve essere capace da subito di gestire per ogni telecamera eventi di **VMD** (video motion detection):

1. configurabili secondo più aree di interesse nel campo di ripresa di ogni telecamera;
2. ogni area di interesse di VMD deve essere realizzabile di qualsivoglia forma tramite un editor grafico semplice ed intuitivo;
3. in ogni area di interesse deve essere definibile un livello di sensibilità;
4. per ogni area di interesse deve essere definibile un tempo  $t$  di pre e post allarme che permetta di registrare comunque per  $t$  minuti prima di un evento di movimento in una delle aree di interesse e  $t$  minuti dopo;
5. anche se la registrazione è impostata per VMD, deve essere possibile configurare una cadenza di registrazione anche in assenza di movimento, esempio un'immagine ogni  $n$  minuti;
6. la ricerca di filmati per analisi nel post evento, deve essere possibile in funzione dei movimenti avvenuti in una o più aree di interesse, possibilità che deve essere consentita indipendentemente dalla registrare in continuo o su base VMD;
7. per ogni evento di VMD deve essere possibile associare anche allarmi acustici, diversi per telecamera, a scelta sul PC di operatore;
8. per ogni evento di VMD deve essere possibile attivare la visualizzazione automatica del video di interesse, anche in presenza di altri video precedenti e comunque visualizzare un indicatore rosso sulla telecamera con movimento;
9. per ogni telecamera deve essere possibile definire il movimento come "evento di allarme", ed a tale scopo deve essere disponibile una finestra **Alarm Monitoring** (gestione allarmi) che permetta di inserire una stringa di testo (con ora e telecamera dell'evento). Cliccando col mouse sull'evento in questa finestra si attiverà immediatamente la riproduzione dell'evento di movimento con il pre e post allarme impostati;
10. deve essere possibile chiudere un contatto su un dispositivo di campo (telecamere ed encoder) per l'attivazione di dispositivi esterni;
11. gli stessi comandi devono essere possibili anche dal sistema centrale oltre a poter definire regole di notifica anche a mezzo email;
12. deve essere possibile definire zone di interesse (dinamiche) pianificabili in un arco temporale, nelle quali identificare una motion detection.

In tal modo la telesorveglianza svolgerà anche la funzione di controllo antivandalismo.

Inoltre deve essere prevista la collaborazione attiva tra le telecamere del sistema, in termini di

- definizione delle caratteristiche di oggetti o persone
- inseguimento dell'oggetto o della persona all'interno delle zone di ripresa.

Il sistema deve caratterizzarsi anche per la disponibilità, non richiesta in questo appalto e che potrebbe costituire oggetto di offerta migliorativa, di sistema VCA (**Video Content Analysis**) capace di gestire analisi delle scene effettuate da appositi plug-in software al centro o direttamente sulle telecamere che, in tempo reale e in modalità completamente automatica, permettono di rilevare eventi quali: movimento di persone od oggetti all'interno della scena secondo logiche di direzione/verso, attraversamento linee ecc. (line crossing, line direction, denied direction), congestione/affollamento (crowding detection), oggetti lasciati abbandonati (no abandoned baggage, no parking zone) o rimossi, atti di vandalismo, ecc.

Nella scelta del sistema è considerata fondamentale l'ottimizzazione manutentivo-gestionale della piattaforma di videosorveglianza, perseguita attraverso soluzioni in grado di aggiornare, con estrema semplicità ai vari livelli, il Software/Firmware, da una versione all'altra senza dover disinstallare la versione precedente. Il sistema dovrà automaticamente rilevare se il firmware di una sorgente audio o video non è aggiornato rispetto al software attualmente installato e dunque aggiornarlo. Dovrà automaticamente rilevare se il software di un'applicazione client non è aggiornato rispetto al software del server attualmente installato e dunque aggiornarlo.

Altrettanto importante è considerata la semplicità di gestione di tutte le attività di monitoraggio svolte dalla centrale operativa, che deve essere garantita da **un'interfaccia operatore assolutamente intuitiva**. Strumento essenziale, in tal senso, è costituito dalla possibilità di rappresentare gli apparati della **videosorveglianza su mappe organizzate a livelli**, con la dislocazione su di esse dei relativi sensori e telecamere.

Le funzionalità disponibili da una qualsiasi postazione client, descritte successivamente in dettaglio, includono: gestione telecamere fisse e brandeggiabili, visualizzazione dei video dal vivo, riproduzione e gestione delle registrazioni (ricerca facilitata tramite filtri), configurazione degli apparati remoti, gestione di eventi ed allarmi, funzioni di diagnostica sul sistema. La **disponibilità delle operazioni operatore deve essere basata su sistema di profilazione utente** ed il sistema di videosorveglianza dovrà autenticare gli utenti prima di autorizzarne l'accesso al sistema. I diritti di accesso devono avvenire tramite username e **password superiore ad otto caratteri**; per ciascun utente si devono potere definire singolarmente le operazioni permesse, che dovranno includere almeno:

- *Visualizzazioni immagini live*
  - Utilizzo comandi PTZ per muovere la speed dome
  - Blocco dei comandi PTZ
- *Accesso registrazioni*
  - Esportazione immagini
  - Backup di immagini registrate
  - Lock immagini di interesse per evitare la sovrascrittura
- *Configurazione telecamere*
  - Configurazione impostazioni generali
  - Configurazioni impostazioni di rete
  - Configurazioni impostazioni immagine e monitor
  - Configurazione impostazioni frequenza immagine e compressione
  - Configurazione impostazioni dimensione immagine
  - Configurazione impostazioni di rilevamento movimenti
  - Configurazione impostazioni aree riservate a VMD
  - Configurazione impostazioni privacy zone su telecamere fisse e speed dome
- *Configurazione server*
  - Configurazione impostazioni generali
  - Configurazione impostazioni attività programmate
  - Configurazione impostazioni di registrazione e larghezza di banda
  - Configurazione impostazioni utente e gruppi
  - Configurazione impostazioni di gestione degli allarmi
  - Configurazione impostazioni di posta elettronica
  - Configurazione impostazioni del motore di gestione regole
  - Visualizzazione log di sistema
- *Configurazione impostazioni altoparlante*
- *Attivazione uscite digitali*
- *Trasmissione agli altoparlanti*

Il sistema dovrà inoltre registrare con sicurezza le operazioni e gli eventi che avvengono sul sistema, mantenendoli in file di log per garantire le attività di audit; le informazioni dovranno includere:

- *Eventi server*
  - Avvio di un'applicazione server
  - Arresto di un'applicazione server
  - Terminazione inaspettata dell'applicazione server
  - Scarsità di risorse per l'applicazione server
  - Errore di installazione dell'applicazione server
  - Licenza funzionalità in scadenza
  - Licenza funzionalità scaduta
  - Errore database
  - Errore di inizializzazione dati
  - Volume dati perso
  - Volume dati recuperato
  - Dimensioni ridotte del volume dati
  - Errore di scrittura dati

- Aggiornamento dati avviato
- Aggiornamento dati completato
- Aggiornamento dati non riuscito
- Ripristino dati avviato
- Ripristino dati completato
- Ripristino dati non riuscito
- Rilevato collegamento alla rete
- Perdita di connessione di rete
- Errore di rete
- Errore di rete risolto
- Errore di invio e-mail
- Errore hardware del server
- Backup avviato
- Backup completato
- Backup fallito

- *Eventi dispositivo*

- Connessione creata
- Connessione rimossa
- Connessione creata a server in standby
- Connessione rimossa da server in standby
- Connessione fallita
- Connessione ripristinata
- Packet loss di rete a livelli inaccettabili
- Packet loss di rete a livelli accettabili
- Rilevamento movimento avviato
- Rilevamento movimento terminato
- Registrazione avviata
- Registrazione terminata
- Registrazione interrotta
- Registrazione ripresa
- Ingresso digitale attivato
- Ingresso digitale disattivato
- Aggiornamento firmware avviato
- Aggiornamento firmware completato
- Aggiornamento firmware non riuscito

- *Eventi utente*

- Login utente
- Logout utente
- Impostazione server cambiata
- Impostazione periferica cambiata
- Periferica collegata
- Periferica scollegata
- Uscita digitale attivata
- PTZ spostato
- Esportazione eseguita

- *Eventi allarme*

- Allarme confermato
- Allarme attivato
- Allarme assegnato
- Allarme non assegnato

- Allarme eliminato
- *Eventi Riconoscimento targa (come successivamente descritto)*
  - Riconoscimento targa avviato
  - Riconoscimento targa terminato
  - Corrispondenza numero di targa con black/white list

#### 4.2.2 Centrale Operativa - Caratteristiche generali

La Centrale Operativa del sistema di videosorveglianza (ubicata nel C.O.C. – Centro Operativo di Controllo del Museo – ove sono centralizzati anche gli altri apparati di security e safety – antintrusione, rivelazione incendi, supervisione impianti elettrici e termici, ecc.) è stata progettata per avere, nel migliore dei modi, il pieno controllo della gestione, manutenzione e monitoraggio performance di ogni tecnologia facente parte del sistema di sicurezza. Ogni posto di lavoro è stato progettato per consentire all'operatore della sicurezza di svolgere le proprie attività con estrema comodità, con immediatezza e con strumenti elettronici/informatici di ultima generazione.

La Centrale Operativa ha lo scopo di concentrare il pieno controllo del sistema di sicurezza, delle sue tecnologie, performance, eventi di allarme/sabotaggio e della sua manutenzione. Con una terminologia più cara alla scienza della security, è il luogo dove sono **messi a sistema persone, detection, procedure e gestione della risposta**. In essa, grazie all'infrastruttura di comunicazione prevista, convergeranno e saranno opportunamente rappresentate e memorizzate le informazioni (immagini, allarmi ecc.) provenienti dal campo. La C.O. consente, nel migliore dei modi, di operare in real time sulla sicurezza, per esercitare il controllo e la prevenzione e le attività investigative in post evento.

La C.O. è stata studiata per garantire una supervisione migliore ed una reattività strategica più oculata in ogni situazione e livello di allarme.

L'impatto visivo complessivo della sala di controllo è strettamente legato agli schermi visivi utilizzati, al progetto delle console, all'illuminazione e all'approccio generale del progetto. La Centrale Operativa ottimale è il risultato dell'equilibrio tra i requisiti funzionali e le necessità umane.

Gli elementi principali della Centrale Operativa sono:

- Sistema Informatico, che consente la gestione del Sistema di Sicurezza;
- Videowall (nel progetto preliminare ipotizzati LED 46"), per avere una ampia visione di insieme;
- Posto di lavoro performante, funzionale e di semplice utilizzo per l'operatore di sicurezza.

La postazione operatore - costituita da 2 Workstation di elevata capacità elaborativa (CPU) e grafica (scheda grafica con almeno 1GB di RAM), in configurazione multi-monitor (quadri monitor) e doppia tastiera per PC e per gestione matrice - è stata studiata per permettere la piena supervisione e gestione della sicurezza ed in particolare, in ambito TVCC, deve offrire la possibilità del monitoraggio in live tramite NVR grazie alla matrice/multiplexer virtuale e direttamente sulle telecamere, garantendo il massimo della qualità video e della operatività. Ciascuno dei due operatori ha la possibilità di gestire tramite la sua workstation le immagini in live e registrazione (playback digitale) tramite uso di monitor (nel progetto preliminare ipotizzati due LCD 21.5" da tavolo e due a LED 46" da parete). Il Software dovrà supportare il monitoraggio simultaneo di video in tempo reale o registrato in un numero da 1 ad almeno 24 su un singolo monitor con i seguenti layout standard:

- Schermo intero
- 2 x 2
- 3 x 3
- 4 x 4
- 4 x 6
- 1 + 5
- 1 + 7
- 1+ 12.

Il progetto ha previsto la possibilità, mediante uno specifico **Editor Grafico**, di creare le mappe su cui rappresentare la collocazione fisica delle telecamere e di altri dispositivi per i vari piani del Museo. Le mappe devono poter essere create da immagini archiviate nei formati immagine JPEG, BMP, PNG o GIF. Dovranno inoltre poter contenere link, in modo da creare una **gerarchia di mappe** collegate tra loro da questi puntatori, favorendo la **gestione intuitiva** dell'operatore soprattutto in fase di analisi evento e gestione della risposta.

### 4.2.3 Sistema di registrazione NVR

La scelta progettuale ha individuato un sistema di registrazione di rete, capace di memorizzare streaming video provenienti da apparati connessi tramite una rete IP opportunamente dimensionata, e per questo chiamato network video recorder (NVR). Questo apparato è basato su un server commerciale con sistema operativo Microsoft server o Linux, opportunamente dimensionato in termini di CPU, schede di rete 10/100/1000 Mbps e storage per poter gestire ciascuno almeno 100 canali video con un flusso massimo complessivo di almeno 200Mbps, anche se in questa fase si è scelto di non eccedere le 55 telecamere per NVR. La realizzazione dell'intervento deve, comunque, prevedere un numero illimitato di licenze per l'intero sistema, sia in termini di telecamere che di punti di controllo.

Per rendere la soluzione particolarmente affidabile dal punto di vista della continuità di servizio, il progetto ha scelto di configurare la parte NVR con logica *high availability*, ossia con la capacità di risolvere il *single point of failure* (il singolo guasto). Ogni NVR è dotato di alimentatore ridondato, di storage basato su hard disk in configurazione Raid 5 e ventole ridondate: tutti questi apparati devono essere hot pluggable, cioè estraibili a caldo senza interruzione dell'operatività. Qualora il guasto comportasse **l'indisponibilità di un NVR**, tutte le sue telecamere devono migrare su un NVR di spare predisposto nell'architettura del sistema di registrazione. Il sistema NVR deve riconoscere in automatico il guasto e consentire la registrazione senza interruzioni in caso uno degli NVR non fosse più disponibile, realizzando una specie di sistema a cluster.

La funzionalità integrata di backup e di ripristino consente di trasferire in modo sicuro i filmati in alta definizione provenienti da più telecamere da un NVR ad un altro, su eventi o schedulazione ad intervalli prestabiliti. Il ripristino dei filmati ad alta definizione può essere effettuato in un NVR qualsiasi e permette la riproduzione immediata dei filmati archiviati. Questa scelta progettuale è stata fatta per garantire la continuità operativa, sia a fronte di guasti, sia per gestire interventi di manutenzione che richiedono il fermo di un NVR.

Gli apparati verranno montati in appositi rack standard 19" di contenimento, della profondità non inferiore ad 1 metro, all'interno dei quali vengono distribuite, opportunamente cablate, le connessioni e le alimentazioni. Nel rack sono presenti punti di ingresso per l'alimentazione da rete elettrica e punti di connessione alla rete dati. L'NVR, gestisce una propria unità di Storage da 5TB, caratterizzata da un'alta affidabilità basata sulla ridondanza degli hard disk secondo la tecnologia RAID 5.



Alla luce del progetto, in corso di definizione, per la realizzazione di un Data Center unico del MiBACT per la Regione Campania e per la sua localizzazione all'interno del Palazzotto Borbonico, nel Parco di Capodimonte, in sede di elaborazione del progetto esecutivo l'Amministrazione potrà disporre la dislocazione del sistema di registrazione all'interno di quest'ultimo, al fine di ottimizzare le risorse e le sinergie, ottenendo significative e concrete economie gestionali.

#### 4.2.4 Nuove telecamere – soluzioni ipotizzate

Il progetto ha previsto l'impiego di network camera (telecamere di rete) MPEG4/H264/ONVIF sia per esterno che interno con funzione WDR wide dynamic range (fino a 100Db), capace di raggiungere un sensibile aumento nella qualità dell'immagine in condizioni di ripresa più critica (ad esempio controluce).

Le telecamere scelte, sia per l'uso interno che per quello in esterno, sono, indipendentemente dal grado di megapixel gestito, corredate di kit illuminazione IR a Led ad alta potenza per una ripresa di notevole qualità e definizione 24/24. I LED IR (infrarossi) integrati devono fornire un'illuminazione uniforme al buio, persino a 0 lux, fino ad una distanza di almeno 20 metri. L'infrarossi adattivo scelto nel presente progetto preliminare in fase di zoom fornisce l'illuminazione più efficace in tutte le posizioni di zoomata. L'infrarossi adattivo in fase di inquadratura deve prevenire la saturazione dell'immagine, mantenendo un'illuminazione ottima della scena.

Il progetto ha previsto per comodità configurativa e gestionale l'uso di obiettivi motorizzati/autofocus tipo P-Iris, per ottenere un maggiore controllo sullo stato del fuoco del campo di vista delle telecamere e possibilità di variare nel tempo (da remoto) eventuali angoli di ripresa delle telecamere al variare di specifiche esigenze. L'obiettivo delle telecamere scelto deve supportare il P-Iris, un sistema di controllo del diaframma, che permette di ottenere rapporti di contrasto più alti, maggiore chiarezza, risoluzioni più elevate e un miglior campo visivo.

Le telecamere devono disporre della funzione *preset*, con almeno la regola che automaticamente riporta le telecamere nella posizione di installazione dopo che l'operatore le abbia zoomate per esigenze di visualizzazione.

Le telecamere, visto il contesto installativo, devono essere del tipo minidome (IP66 per quelle previste in esterno) day&night antivandalo, con a bordo illuminatore IR e la possibilità di regolazione triassiale, di dimensioni compatte per ridurre l'impatto estetico. L'alimentazione, per ridurre l'impatto cavi nelle tubazioni esistenti, è di tipo PoE classe III per il corpo camera, zoom, kit riscaldamento ed illuminatore. Le telecamere previste avranno una risoluzione Mpx ed ottiche megapixel scelte in funzione degli obiettivi di ripresa (per il calcolo si sono presi in considerazione i tre parametri installativi: altezza installazione telecamera, distanza della scena da riprendere e ampiezza della scena inquadrata, oltre al valore minimo di pixel/metro superiore a 120 pxl/ml); esse normalmente saranno installate a coppie negli angoli dei locali di esposizione con aperture

in orizzontale di almeno 90° e con logica a sandwich, cioè contrapposte perché possano coprire ciascuna la zona morta dell'altra. **Le telecamere poste in uno stesso locale, o comunque vicine tra di loro, sono previste dal progetto attestate a NVR diversi.**

All'esterno, oltre a telecamere fisse, sono previste delle speed dome che dovranno essere particolarmente sensibili per permettere riprese anche in condizioni di bassa luminosità e dotate di privacy zone; queste, se giustificate da prestazioni non disponibili tra le network speed dome, potranno essere anche analogiche, a patto di essere integrate nella piattaforma con encoder sempre compliant con lo standard ONVIF.

Di seguito si riportano i requisiti minimi richiesti per ogni tipologia di telecamera (per un maggior dettaglio esaminare il capitolato prestazionale).

Ai piani primo, secondo e terzo sono previste telecamere del tipo minidome, IP, da almeno 1.0 MEGAPIXEL in compressione H.264 e Codec M-JPEG, con sensore CMOS 1280(H)x720(V) da 1/2,7" o equivalente, del tipo Day/Night con filtro meccanico removibile per applicazioni speciali con luce IR. WDR (Wide Dynamic Range) con ampiezza fino a 69 dB e scansione progressiva fino a 25 immagini al secondo alla massima risoluzione. VMD (video motion detection) con rilevamento movimenti a sensibilità e soglia selezionabili. Ottica 3-9 mm f/1.2 P-Iris, con illuminatore IR interno alla dome regolabile con lo zoom capacità max fino a 20 metri, autoiris varifocale, ottica motorizzata con gestione del fuoco automatico e controllabile anche remotamente. Gestione di almeno n.4 aree di privacy con mascheramento (Privacy Zone).

Presso i varchi di accesso dei visitatori ai piani saranno installate telecamere aggiuntive, destinate ad inquadrare gli ingressi onde avere maggiore riconoscibilità delle persone in transito nel museo, del tipo minidome, IP da almeno 3.0 MEGAPIXEL in compressione H.264, modello Mini Dome, sensore CMOS 2048(H)x1536(V) da 1/3" o equivalente, Day/Night con filtro meccanico removibile per applicazioni speciali con luce IR. WDR (Wide Dynamic Range) con ampiezza fino a 69 dB e scansione progressiva fino a 12 immagini al secondo alla massima risoluzione. VMD (video motion detection) con rilevamento movimenti a sensibilità e soglia selezionabili. Ottica 3-9 mm f/1.2 P-Iris con IR illuminatore interno alla dome regolabile con lo zoom capacità max fino a 20 metri, autoiris varifocale, ottica motorizzata con gestione del fuoco automatico e controllabile anche remotamente. Gestione di almeno n.4 aree di privacy con mascheramento (Privacy Zone) .

E' inoltre prevista la sostituzione delle telecamere esterne con telecamere IP da almeno 2.0 MEGAPIXEL in compressione H.264, modello Mini Dome, versione da esterno IP66 ANTIVANDALICA, per montaggio a parete o soffitto, costruita in alluminio con calotta in

policarbonato trasparente per garantire una resistenza al vandalismo, comprensiva di riscaldatore e ventola, consumo 9 W. Sensore CMOS 1920(H)x1080(V) da 1/2,7" o equivalente, Day/Night con filtro meccanico removibile per applicazioni speciali con luce IR. WDR (Wide Dynamic Range) con ampiezza fino a 69 dB e scansione progressiva fino a 25 immagini al secondo alla massima risoluzione. VMD (video motion detection) con rilevamento movimenti a sensibilità e soglia selezionabili. Ottica 3-9 mm f/1.2 P-Iris con IR illuminatore interno alla dome regolabile con lo zoom capacità max fino a 20 metri, autoiris varifocale, ottica motorizzata con gestione del fuoco automatico e controllabile anche remotamente. Gestione di almeno n.4 aree di privacy con mascheramento (Privacy Zone).

Anche per gli esterni, presso i cancelli di accesso delle persone al museo, per poter avere maggiore riconoscibilità delle persone in transito, saranno installate telecamere IP da 5.0 MEGAPIXEL in compressione H.264, modello Mini Dome, versione da esterno IP66 ANTIVANDALICA, montaggio a parete o soffitto, costruita in alluminio con calotta in policarbonato trasparente per garantire una resistenza al vandalismo, comprensiva di riscaldatore e ventola, consumo 9W. Sensore CMOS 2592(H)x1944(V) da 1/2,7" o equivalente, Day/Night (giorno/notte) con filtro meccanico removibile per applicazioni speciali con luce IR. WDR (Wide Dynamic Range) con ampiezza fino a 69 dB e scansione progressiva fino ad almeno 12 immagini al secondo alla massima risoluzione. VMD (video motion detection) con rilevamento movimenti a sensibilità e soglia selezionabili. Ottica 3-9 mm f/1.2 P-Iris con IR illuminatore interno alla dome regolabile con lo zoom capacità max fino a 20 metri, autoiris varifocale, ottica motorizzata con gestione del fuoco automatico e controllabile anche remotamente. Gestione di almeno n.4 aree di privacy con mascheramento (Privacy Zone). Come già detto in premessa, in considerazione delle variazioni all'attuale uso degli spazi al piano terra, previste nel primo lotto del progetto, analoghe telecamere sono previste anche negli altri varchi di collegamento del porticato con l'esterno, di cui si prevede la totale apribilità.

Il sistema di telecamere esterne sarà inoltre integrato con sei telecamere previste sull'esterno delle facciate. Esse saranno del tipo Speed Dome IP D&N, grado di protezione IP66, 1/4" tipo Sony Super HAD CCD o equivalente, zoom ottico 30X, Day/Night (ICR), sensibilità a colori 0.2 Lux/F1.6, in bianco e nero 0.02 Lux @ f/1.6, risoluzione D1, compressione H.264, funzione Image Freeze (congelamento immagine durante i movimenti veloci), disponibilità di almeno 100 preset, disponibilità di almeno 8 ronde, disponibilità di almeno 20 aree di privacy con mascheramento (Privacy Zone), funzionalità auto flip, movimento in orizzontale a 360° ed in verticale da -10° (rispetto alla linea orizzontale parallela a terra) fino a 90°, velocità manuale in orizzontale e verticale

disponibile da 0,5° a 100° al secondo, velocità preset in orizzontale e verticale disponibile da 0,5° a 150° al secondo multi-linguaggio OSD, DSS. Trasformatore 230 V/24 VAC incluso.

Infine, come si evince dagli elaborati grafici – v. schema funzionale - il progetto ha previsto di mantenere in esercizio le telecamere analogiche di più recente installazione, collocate in alcune aree ai piani interrato, terra e ammezzato. Allo scopo è prevista la loro integrazione mediante interfacce analogico/IP in compressione H.264 (MPEG-4 Part 10/AVC) e/o Codec M-JPEG, a 4 ingressi. Esse sono in grado di acquisire 25 fps per ogni canale e di trasmettere le immagini su una rete fast ethernet usando l'avanzata tecnologia a multistream. Alimentazione attraverso POE IEEE802.3af e/o in bassa tensione (12 Vcc/24 Vca).

L'ubicazione topologica di tutte le telecamere previste nella soluzione ipotizzata e lo schema funzionale dei collegamenti sono riportati nei grafici progettuali ITV.1P/ITV.9P.

Come già accennato, il sistema prevede l'estensione dell'infrastruttura di telesorveglianza anche ai diversi nuclei al piano terra e/o ammezzato non destinati a fini espositivi, soprattutto per la finalità del controllo della sicurezza, in particolare antincendio, nei periodi di non utilizzazione. Nelle planimetrie e negli schemi di progetto sono indicate le aree di espansione, preventivate nel progetto preliminare limitatamente al cablaggio in fibra ottica ed allo switch. L'integrazione del cablaggio e della forniture di telecamere potrà essere oggetto di offerta migliorativa.

#### 4.2.5 Sistema lettura targhe – soluzioni ipotizzate

Sui varchi carrabili di Porta Piccola e di Porta grande il progetto ha previsto per il riconoscimento targhe un sistema LPR (Lane Plate Recognition), capace di operare su una singola corsia anche se sono accettabili sistemi capaci di operare su due corsie, purché in grado di mantenere lo stesso livello prestazionale. L'apparato deve essere direttamente interfacciabile via IP, essere compatto ed installabile sia su un palo che a parete ad altezza tale da non essere facilmente vandalizzabile ed essere dotato di tutti gli elementi (software, hardware ed accessori) necessari ad espletare il servizio, in particolare:

- Illuminatore adattivo integrato IR 850 nm capace di adattarsi in funzione dell'impostazione zoom della telecamera. Il fascio IR si autoregola in funzione del livello di zoom impostato mantenendo una efficace illuminazione fino a 30 metri.
- Telecamera HD D&N con WDR e zoom impostabile del tipo Bullet, da almeno 2.0 MP con ottica P-Iris varifocale 3-9 mm, compressione H.264 M-JPEG, in custodia antivandalica da esterno in alluminio IP 66. Illuminazione minima 0.2 lux F1.2 (colori)/0.00 lux in B/N. Alimentazione attraverso POE IEEE802.3af Classe 3 e/o 12/24Vcc/ 24Vca. Consumo 6W + 10W per IR più riscaldatore.
- Ottica P-Iris varifocale motorizzata da 3-9mm con dispositivo Autoiris e Autofocus controllabile remotamente
- Kit custodia ed accessori IP66 adatti ad un ambiente esterno
- Sistema con licenze per gestire complessivamente quattro corsie
- Eventuale server di gestione dedicato o integrato nel server di gestione della videosorveglianza (NVR).
- Monitor per il controllo locale operato dal personale di custodia addetto alle porte; per il varco di Porta Grande, il monitor sarà installato al piano terra del Palazzotto borbonico.

Il sistema LPR dovrà essere completamente gestibile e supervisionabile dalle postazioni operatore pertanto dovrà essere garantito:

- Archiviazione delle targhe rilevate insieme, come fossero dati video
- Eventi Riconoscimento targa
- Riconoscimento targa avviato
- Riconoscimento targa terminato
- Corrispondenza targa riconosciuta con entry nella lista di controllo (White/Black List)

- Ricerca attraverso i video registrati sulla base dei numeri di targa rilevati nelle immagini della sorgente video.

Il sistema dovrà garantire la possibilità di essere utilizzato per l'apertura automatica della barra per l'accesso automobilistico, al riconoscimento della targa autorizzata.

Le targhe rilevate dovranno essere archiviate insieme ai dati video e con le stesse modalità.

#### 4.2.6 Infrastruttura di rete – soluzioni ipotizzate

L'infrastruttura di rete, come quella relativa alle singole telecamere, si svilupperà lungo le condutture già esistenti nel museo. Nello schema distributivo ipotizzato, rappresentato dagli elaborati grafici ITV.1P/ITV.9P, la fibra ottica sarà allocata sulle canaline disposte nel cunicolo di servizio (v. elaborato ITV.1P) o nelle tubazioni e passerelle disposte lungo i cavedi principali di collegamento tra i vari piani (dietro gli ascensori principali, nella scala del montacarichi e nella scala farnesiana).

La scelta di installare dispositivi PoE, e quindi la possibilità di utilizzare i cavi UTP (previsti di categoria 6a) anche per l'alimentazione delle telecamere, consentirà il massimo riutilizzo delle tubazioni esistenti nelle sale (quanto mai opportuno soprattutto al primo piano del museo).

Infatti nel progetto preliminare è previsto che tutte le tubazioni sotto traccia esistenti, e contenenti i cavi RG59 a servizio delle telecamere analogiche, saranno utilizzate per allocarvi i cavi FTP destinati alle nuove telecamere, mentre la tubazione attualmente destinata ai cavi di alimentazione privilegiata a 220V per le telecamere sarà lasciata a disposizione dei cavi a servizio della rete dati (trasmettitori Wi-Fi, ecc.). Tale opportunità è particolarmente importante al primo piano del museo, poiché al secondo piano le caratteristiche architettoniche degli ambienti e la totale praticabilità delle aree di sottotetto rendono estremamente flessibile la collocazione delle apparecchiature.

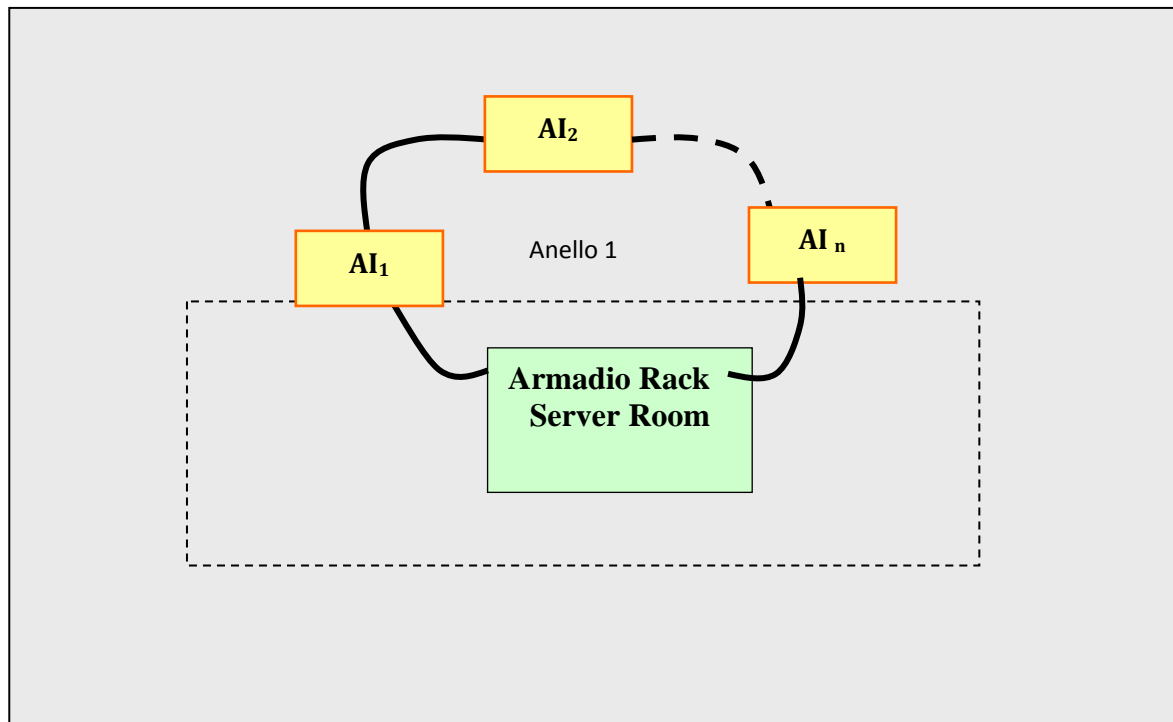
Negli elaborati grafici di progetto è anche indicata la posizione in cui, in questa fase di studio preliminare, è stato ipotizzato di ubicare i vari switch. Tale scelta è particolarmente condizionata al primo piano, oltre che dagli spazi disponibili, anche dalla necessità di collocarsi in posizioni idonee ad intercettare i fasci di tubazioni sottotraccia delle telecamere.

Per l'implementazione delle apparecchiature di ripresa, nell'eventuale indisponibilità di intercapedini di attraversamento (presenti quasi ovunque al secondo piano e in gran parte delle sale della galleria farnesiana al piano nobile), si è ipotizzato di utilizzare per il passaggio dei cavi UTP le tubazioni degli impianti antintrusione. In alternativa, tuttavia, l'impresa potrà proporre soluzioni alternative che garantiscano i livelli prestazionali e di ridondanza richiesti, ipotizzando il ricorso ad altre modalità, anche con tecnologie wi-fi.

La rete IP è realizzata con una distribuzione principale (backbone) in fibra ottica con interruzioni chiamate **Accesso di Infrastruttura (AI)** ed una distribuzione secondaria in rame mediante cavi FTP. Ogni "AI" contiene gli apparati attivi e quelli necessari a realizzare il backbone di trasporto di tutte le tecnologie di campo verso la Server Room.



Gli "AI" sono connessi ad anello con la Server Room secondo lo schema nella figura seguente.



#### **Interconnessione AI – Schema 1**

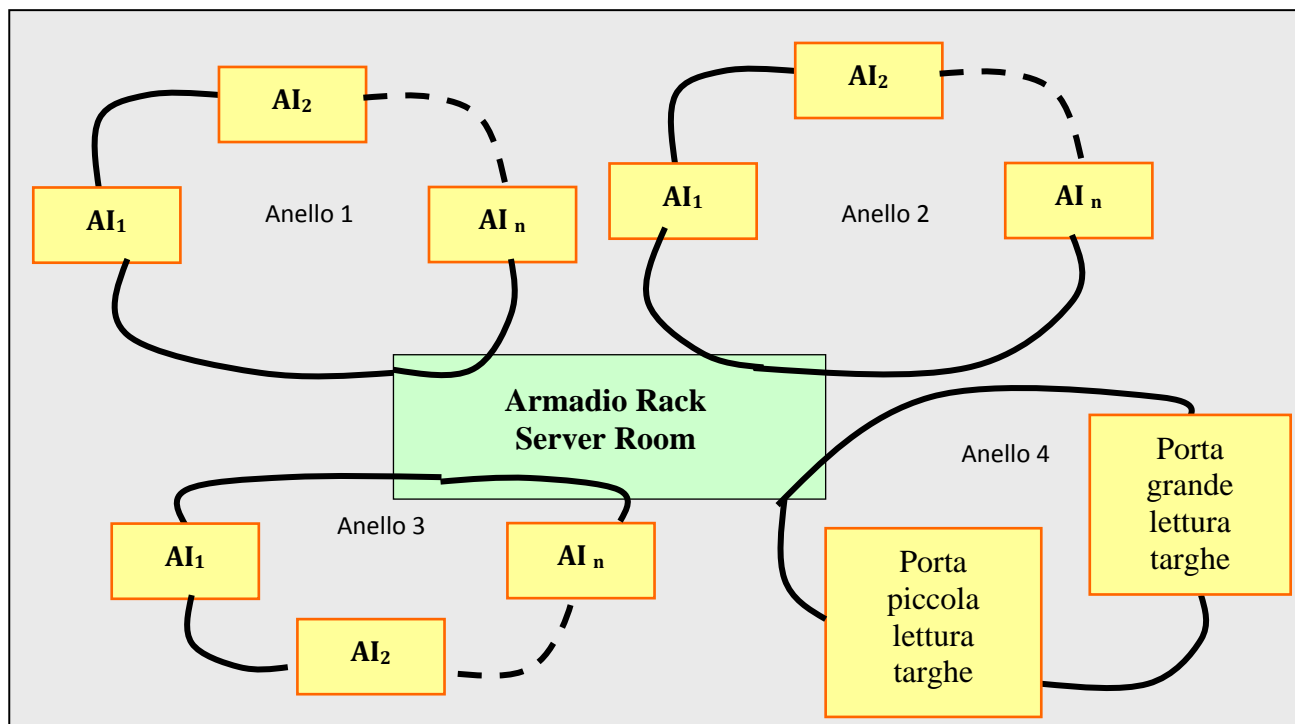
L'architettura di rete ad anello garantisce la ridondanza in caso di rottura di un cavo, poiché con tale configurazione ogni nodo di connessione è raggiungibile da due percorsi differenti.

L'infrastruttura di rete su fibra ottica è progettata per il trasporto di allarmi e del segnale video di tutte le telecamere in uso, fisse e speed dome, con relativi comandi.

L'obiettivo perseguito nella progettazione è stato quello di portare tutti i segnali video, in risoluzione massima, presso il centro di controllo e con tempo di latenza nei comandi delle telecamere mobili trascurabile.

Lo schema progettuale adottato utilizza lo sviluppo ad anello, applicato per ciascuno dei 3 livelli distributivi individuati. Il primo, collocato nel cunicolo interrato degli impianti, serve i blocchi edilizi ai piani interrato, terra e ammezzato; il secondo è a servizio delle telecamere del piano nobile; il terzo, collocato nei velari, serve le telecamere dei livelli secondo, terzo e sottotetto. I tre anelli suddetti e quello che connette le telecamere a servizio delle due porte sono raccordati all'armadio Rack Server Room del COC.

Questa soluzione risulta particolarmente snella e sicura, poiché eventuali criticità localizzate su di un anello riverberano solo su di esso ed il tempo di ripristino automatico con l'inversione del segnale è molto ridotto, essendo limitato il numero di apparati sullo stesso insistenti.



**Interconnessione AI su più anelli**

Nello schema distributivo del progetto preliminare, un'ulteriore sicurezza è determinata dall'aver raccordato ciascun anello al COC attraverso due distinte dorsali, collocate nei cavedi esistenti nei fronti brevi del fabbricato. (TAV ITV.P1)

Nella soluzione proposta, lungo il backbone in fibra sono, quindi, previsti i punti di concentrazione AI delle telecamere e delle altre tecnologie mediante impiego di cavi UTP. L'inserimento per telecamere analogiche dei segnali e dei dati nel backbone in fibra è realizzato mediante encoder capace di trasmettere quattro segnali video ed eventualmente i dati di telemetria (PTZ) delle speed dome.

Questi punti AI sono concepiti per rendere modulare e scalabile l'intero sistema e permettere di utilizzare una tecnica drop&insert, cosicché in qualunque AI si possono aggiungere apparati telecamere, encoder o tecnologie ulteriori sfruttando la ricchezza della rete.

Nella progettazione del backbone sono stati scelti apparati attivi switch installabili anche in condizioni climatiche avverse di temperatura e umidità, potendo essere utilizzati in range di temperatura estesi, senza dover utilizzare apparati ausiliari di raffreddamento o riscaldamento anticondensa. Gli switch devono essere in grado di gestire un throughput di almeno 1 Gbps.

Si è scelto l'utilizzo di un backbone in fibra ottica per la rete IP, su cui il progetto ha previsto di attestare sia il sistema informatico della security che le tecnologie di campo del tipo Telecamera IP, Megapixel IR, LPR, Encoder e Speed Dome IP.

Gli apparati scelti per essere posti in campo sono switch con porte in rame per attestare le telecamere, e porte Gbic per fibra per realizzare il backbone ad anello. Per la server room il progetto ha previsto l'introduzione di switch con porte in rame per attestare le tecnologie server NVR e le Workstation, più porte Gbic per realizzare il backbone ed in particolare gli anelli su cui saranno installati alternativamente gli switch in campo.

Gli switch della server room dovranno essere interfacciati in modalità port channel e redundancy, per offrire massime prestazioni e affidabilità a fronte di guasti.

**Come già precedentemente evidenziato, gli schemi distributivi proposti nel presente progetto preliminare, così come quantità e tipologia dei componenti ipotizzati, sono indicativi delle caratteristiche minime qualitative e funzionali dei lavori, del quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni da fornire, e sono strumentali alla determinazione della stima sommaria degli adeguati costi di realizzazione.**

**La scelta dell'architettura del sistema ritenuta più efficace e delle soluzioni specifiche hardware e software è rimandata alla proposta progettuale da formularsi in sede di gara, basata sul know-how delle imprese concorrenti e delle ditte produttrici adottate.**

## **5 Impianto della rete dati**

### **5.1 Infrastruttura di rete**

Come detto in premessa, obiettivo non secondario del progetto è la realizzazione di una infrastruttura di rete dati su dorsale in fibra ottica, con switch ubicati nei punti logisticamente più opportuni (in linea di massima coincidenti con gli analoghi elementi dell'impianto di videosorveglianza), onde poter cablare, su rete IP analoga a quella dell'impianto di videosorveglianza, le esigenze di comunicazione del museo (sistemi fissi o in connessione Wi-Fi per connessioni internet, per rilevazione di dati termoisometrici, di luminosità, di presenza persone, ecc.).

Con tale realizzazione si vuole dare origine ad un sistema integrato di comunicazione ad architettura aperta, indipendente dagli apparati (computer, Wi-Fi, ecc.) e dai protocolli utilizzati, con mezzi trasmissivi ad elevata banda passante e capacità di sostenere tecnologie raffinate. Una struttura flessibile, scalabile e modulare, che offra le massime garanzie di espandibilità, anche in termini di banda passante sempre più elevata, ottimizzi le funzionalità delle tecnologie affermate, in grado di supportare applicazioni multiple (vocali analogiche e digitali, dati, video) e soddisfi, nel contempo, quelle emergenti grazie ad un suo essere aperta a soluzioni multiprotocollo e multivendor. Un cablaggio in grado di rendere disponibile agli utenti tutte le potenzialità dei dispositivi alimentati via cavo di rete secondo lo standard internazionale IEEE802.3af, come gli apparati VoIP e similari, e di avere le caratteristiche di efficienza, di prestazioni, di espandibilità e di economicità di esercizio necessarie.

Il fulcro del sistema è rappresentato dal centro stella esistente nel Museo, ubicato al piano terra nei pressi del Corpo di Guardia, dove sarà installato uno switch con porte 10/100/1000 FE e porte Gigabit per fibra con configurazione a-ring (anello), collegato con bretella in fibra allo switch del COC, realizzando l'integrazione delle due funzionalità dell'infrastruttura di rete.

I nodi di connessione sono rappresentati dagli switch di campo con porte 10/100/1000 FE PoE 802.3af 15.4W max, di tipo Hardened (installabile fuori ambienti climatizzati) di tipo Managed, con porte Gigabit per fibra SM LX 10km SC combo. Essi supportano la configurazione a-ring (anello) e RSTP/MSTP/STP per ridondanza Ethernet.

L'ubicazione topologica dei componenti in campo e lo schema funzionale dei collegamenti sono esemplificati negli elaborati ITD.P1 e ITD.P2, analoghi agli elaborati ITV.P1 e ITV.P2. Come già detto in riferimento all'impianto di videosorveglianza, la scelta dell'architettura più efficace è rimandata alla proposta progettuale da formularsi in sede di gara.

Il sistema interesserà, oltre alle aree espositive, anche i nuclei destinati ad attività di gestione collocati ai piani terra/ammezzato, **per l'integrale trasformazione su tecnologia IP anche degli esistenti impianti telefonici e rete dati** (nelle planimetrie e negli schemi di progetto sono indicate le aree interessate), nonché l'area esterna del parco, sfruttando la fibra ottica installata per l'impianto di videosorveglianza delle due porte di accesso al parco ed installando ripetitori wi-fi.

## **5.2 Apparecchiature e rete di comunicazione**

Negli obiettivi dell'Amministrazione appaltante, l'infrastruttura della rete dati prevista dovrà essere utilizzata, con priorità rispetto ad altre possibili implementazioni, per il cablaggio wi-fi dell'intera struttura museale.

Il progetto finanziato con i fondi CIPE, finalizzato alla valorizzazione del complesso monumentale di Capodimonte anche attraverso la semplificazione della sua fruizione, prevede, in uno specifico capitolo dedicato alla *comunicazione*, un radicale rinnovamento (invero spesso la totale realizzazione) dei supporti, materiali e immateriali, per agevolare l'orientamento del visitatore e dotarlo di strumenti che favoriscano la costruzione di un percorso di conoscenza personalizzabile ed implementabile. Strumento ormai ampiamente diffuso in tal senso è l'adozione di applicazioni gestibili direttamente dagli apparecchi normalmente in uso dei visitatori (smartphone e tablet), attraverso la connessione in rete.

Il progetto, quindi, si propone di

- promuovere la comunicazione museale con l'ausilio dei nuovi supporti tecnologici;
- realizzare un apparato informativo e di orientamento, strutturato per successivi livelli di approfondimento, che accompagni il visitatore dalla città nel Parco e nella Reggia-Museo, superando la riduttiva identificazione del sito con il solo museo e, soprattutto, l'interpretazione del museo come luogo riservato ad un ristretto numero di persone, già in possesso degli strumenti per comprenderne i contenuti;
- dare al pubblico gli strumenti per localizzare, raggiungere e conoscere le molteplici risorse paesaggistiche, ambientali, architettoniche, artistiche presenti nel sito e, al suo esterno, nella città;
- evidenziare la possibilità di vivere, nello stesso luogo, esperienze diversificate, dal pieno relax nel verde dei giardini e del parco, aperto sul panorama della città e del golfo, alle suggestioni dell'architettura della Reggia e delle ricche e diversificate collezioni del Museo;
- offrire un'esperienza in grado di interessare e coinvolgere un numero di persone ampio e di porsi come elemento di formazione e di crescita, tra svago e cultura.

Partendo dal Museo di Capodimonte, attraverso un progetto reiterabile negli altri siti di pertinenza della Soprintendenza, è ipotizzata la realizzazione di un geoportale che offra al visitatore la possibilità di conoscere e approfondire la conoscenza del patrimonio culturale di Napoli, dalla città (in rapporto paesaggistico con il territorio circostante) ai complessi museali, alle architetture, agli oggetti artistici.

L'ipotesi è di realizzare un duplice livello di accessibilità al patrimonio di conoscenze elaborato dalle strutture scientifiche del Paese, da remoto e sul luogo.

Una specifica applicazione, scaricabile gratuitamente, renderebbe accessibili via internet le informazioni relative al complesso del Polo Museale Napoletano (musei di competenza e territorio della città di Napoli), strutturate secondo griglie articolate di relazioni, offrendo al visitatore la possibilità di organizzare e personalizzare il suo percorso di visita, nei musei e sul territorio.

Sul luogo, utilizzando la rete del museo, l'applicazione potrebbe arricchirsi integrandosi con più dettagliate informazioni accessibili sulla base di tecnologie di geo-localizzazione, che consentirebbero una immediata identificazione degli oggetti di interesse (dal paesaggio, all'architettura fino al singolo oggetto esposto) e l'accesso alle relative informazioni, valorizzandosi nell'imprescindibile rapporto tra informazione, commento, approfondimento e diretta percezione e reale conoscenza del luogo, dello spazio, dell'oggetto.

La realizzazione del portale multimediale e di un'applicazione telematica per smartphone e tablet per il complesso di Capodimonte ed il suo rapporto con la città circostante è oggetto specifico di un segmento del progetto relativo alla "comunicazione".

Il presente lotto assume l'obiettivo della realizzazione dell'infrastruttura necessaria per l'utilizzazione delle tecnologie digitali all'interno del museo e del parco, utilizzabile come guida all'interno del museo e del sito, e per connetterlo agli altri siti e con l'intero museo a cielo aperto costituito dalla città storica, territorio di pertinenza della Soprintendenza, leggibile dalle sale della reggia e dai belvedere panoramici del parco.

In questo capitolo è prevista la realizzazione della rete wi-fi che possa consentirne l'utilizzazione nel museo e nel parco immediatamente contiguo.

Il progetto preliminare prevede l'infrastruttura di rete, composta dalla fibra ottica del sistema rete dati, dagli switch, dai cavi UTP (posati nelle tubazioni dell'alimentazione

elettrica delle telecamere già esistenti) dagli switch fino al punto di possibile collocazione dell'Access Point.

All'offerta migliorativa delle imprese concorrenti è affidata la progettazione degli elementi di completamento per la funzionalità del sistema, di cui sono definite le caratteristiche minime nel Capitolato tecnico e prestazionale (Art. 2.5.4).

In particolare è richiesto che

- gli access point supportino gli standard 802.11 a/b/g/n e lavorino, contemporaneamente, a 2.4 GHz e 5 GHz;
- gli access point siano configurati e gestiti da un controller fisico con interfaccia di gestione web;
- la rete wireless sia in grado di erogare servizi di sicurezza sul canale trasmissivo e, al contempo, di erogare servizi di accesso agli utenti;
- sia previsto un captive portal che consenta la definizione di diverse modalità di accesso alla rete internet secondo criteri stabiliti dall'Amministrazione in fase di esercizio;
- sia previsto un sistema di gestione degli apparati presenti sulla rete che consenta attività di configuration, policy e inventory management, con interfaccia unica sia per gli apparati wired che per quelli wireless.

### **5.3 Funzionalità auspiccate per implementazioni future**

Il sistema della rete dati può essere ricondotto a due sottoinsiemi:

- Sistema di monitoraggio e controllo
- Gestione accesso utenti Wireless (AP).

La rete dati prevista dal progetto consente di realizzare un sistema di monitoraggio e di controllo variamente articolato, diffuso sull'intero spazio museale. Primo settore di possibile applicazione è quello relativo ai parametri ambientali (umidità, temperatura, quantità di CO<sub>2</sub> nell'aria, luminosità ecc), essenziale per gli obiettivi di corretta conservazione delle opere custodite, con l'eventuale telecontrollo di alcuni apparati in grado di modificare le grandezze monitorate (interfacciamento con tende filtranti/oscuranti o regolatori di intensità dell'illuminazione artificiale, interfacciamento con il sistema di regolazione dell'impianto termico ecc).

La funzionalità generale a cui il sistema può mirare è di fornire informazioni sulle condizioni ambientali e di consumo energetico del sito monitorato, anche per implementare politiche di risparmio energetico in modo semi-automatico o automatico.

Ad esempio, attraverso il rilevamento della presenza di visitatori (eventualmente distinguibili dal personale del museo mediante sistemi di identificazione legati al biglietto di

ingresso) e l'interfacciamento con l'impianto di regolazione delle luci, potrebbe consentire l'accensione o la variazione di luminosità delle apparecchiature "a presenza" in maniera generalizzata (laddove oggi è circoscritta a poche aree), realizzando obiettivi di contenimento dei costi di esercizio.

Il rilevamento della presenza di persone, con la gestione ingresso / uscita visitatori, può essere particolarmente utile per il controllo dell'affollamento delle aree, soprattutto finalizzato alla gestione della sicurezza in funzione dell'esodo.

Tutte le diverse tipologie di sensori possono essere inserite nella rete wireless realizzata ed inviare le informazioni al dispositivo concentratore (trasmettitore wi-fi), che aggrega tutte le informazioni e le trasmette alla piattaforma centrale. Il segnale wireless può essere amplificato ed esteso attraverso dei ripetitori di segnale posti in alcune posizioni baricentriche (corridoi, porte) delle aree da monitorare.

Il possibile ricorso a dispositivi wireless ed a batteria consente la loro collocazione nelle posizioni più adeguate ai fini del rilevamento senza alcun vincolo rispetto ai cablaggi, con soluzioni particolarmente efficaci all'interno delle zone espositive, e soprattutto nel piano nobile del museo, in cui è ulteriormente critico posizionare cavi ed apparati.

Avendo implementato la rete wireless per interconnettere i dispositivi di controllo, occorrerà procedere all'utilizzo dell'infrastruttura per l'interconnessione alla rete Lan. Per garantire la sicurezza nelle reti wireless esistono più soluzioni che si differenziano per livello di sicurezza e grado di accessibilità da parte dei diversi dispositivi. Il livello di sicurezza ed il grado di accessibilità sono inversamente proporzionali: utilizzando protocolli ad alto livello di sicurezza diminuisce il numero di dispositivi che li supportano e viceversa.

Nel caso specifico, per non avere limitazioni, la scelta progettuale è orientata verso sistemi flessibili, basati sulla possibilità di utilizzare Virtual Access Point (VAP) per realizzare sottoreti wireless con livelli di sicurezza ed accessibilità differenti. Le aree potranno utilizzare diversi SSID (indirizzi), associati ad altrettante VLAN. Le VLAN saranno gestite da un firewall sul quale saranno configurate opportune politiche di accessibilità.

Tale architettura consentirà di terminare ciascuna sottorete wireless su una porta virtuale del firewall, consentendo di implementare su di esso sia meccanismi di controllo e monitoraggio del traffico, che meccanismi di gestione della banda. Per ogni sottorete sarà infatti possibile definire:

- 1) gli utenti che vi possono accedere;
- 2) eventuali protocolli di crittografia supplementari;



- 3) protocolli utilizzabili, servizi ed indirizzi accessibili secondo regole di sicurezza complesse quanto necessario per garantire la sicurezza richiesta dal cliente;
- 4) visibilità o meno di altre sottoreti, accesso ad eventuali servizi in DMZ o su internet;
- 5) banda massima consentita verso una specifica direzione;
- 6) applicazione di filtri antivirus, antispam, content filtering, url filtering, IDS, IPS.
- 7) logging delle connessioni.

Con le opzioni configurabili possiamo dunque avere :

- Accesso alla LAN Dipendenti
- Accesso alla rete Guest ( Visitatore ) con possibilità di permettere l' accesso di tablet e palmari in modalità wireless al portale multimediale sopra ipotizzato
- Funzionalità Voip su wifi ( con dispositivi wifi abbiamo la possibilità di estendere la rete fonia in modo capillare all' interno delle sale espositive ).

All'offerta migliorativa delle imprese concorrenti potrà essere affidata la formulazione di una proposta di implementazione delle possibili utilizzazioni, attraverso la progettazione (e la successiva realizzazione) di un'area-campione per l'esemplificazione di un sistema integrato di rilevazione di dati funzionali alla gestione del museo sopra esemplificati (rilevatori umidità/temperatura e interfacciamento ai sistemi di regolazione degli impianti termici; rilevatori luminosità e interfacciamento con i sistemi di regolazione/accensione luci, ecc), eventualmente gestiti da software con licenza temporanea, per dimostrare la flessibilità del sistema e favorirne la successiva autonoma implementazione da parte dell'Amministrazione.