



## **CAPITOLATO TECNICO**

### **GARA D'APPALTO INFORMALE RELATIVA ALLA FORNITURA, INSTALLAZIONE E MONITORAGGIO DI UNA RETE WIRELESS CONFORME AGLI STANDARD 802.11 A/B/G/N PER IL POTENZIAMENTO DELLA COPERTURA DELLA SEDE CENTRALE DELL'ACCADEMIA DI BELLE ARTI DI BRERA.**

#### **1. INTRODUZIONE**

Scopo del progetto è la realizzazione di una rete wireless conforme con gli standard 802.11 a/b/g/n per il potenziamento della copertura della sede dell'ACCADEMIA.

#### **2. OGGETTO DELLA FORNITURA**

La gara prevede la fornitura di un sistema wireless 802.11 a/b/g/n composto dalle seguenti tipologie di prodotto:

- apparati di controllo e monitoraggio degli Access Point aventi le caratteristiche minime specificate nell'ALLEGATO A (Wireless Controller) e relativo software di gestione;
- Access Point 802.11 a/b/g/n per interni, completi di antenne, alimentazione PoE e fissaggi a muro, aventi le caratteristiche minime specificate nell'ALLEGATO B;
- alimentatori PoE aventi le caratteristiche specificate nell'ALLEGATO C;
- apparati attivi L2 per il collegamento degli Access Point alle dorsali e/o all'infrastruttura cablata esistente aventi le caratteristiche minime specificate nell'ALLEGATO D;
- apparati attivi L3 per la realizzazione dell'infrastruttura di controllo (Wireless Controller, sistemi di autenticazione etc.) aventi le caratteristiche minime specificate nell'ALLEGATO E;
- software di gestione dell'intero sistema;
- tutto quanto necessario per collegare tra loro gli Access Point, i controller e gli apparati di rete e per i collegamenti all'infrastruttura esistente;
- la quantità di materiali necessari dovrà essere determinata nel corso del sopralluogo obbligatorio di cui alla Sezione 22 del BANDO DI GARA;
- i materiali che verranno impiegati dovranno soddisfare i requisiti più avanti specificati;
- software per il monitoraggio ed il troubleshooting della rete wireless.

Sono inoltre richiesti i seguenti servizi:

- montaggio a muro o a soffitto o a parete o su palo degli Access Point nelle posizioni che verranno concordate con il responsabile del progetto;
- eventuale configurazione degli Access Point;
- installazione e configurazione degli apparati di controllo;
- corso di formazione avente per oggetto la gestione del sistema installato;
- sistema di monitoraggio della soluzione wireless installata in funzione 24 (ventiquattro) ore ed in grado di inviare alert in caso di malfunzionamenti tramite log, sms ed e-mail.

#### **3. CARATTERISTICHE GENERALI**

L'infrastruttura sarà basata sull'impiego di apparati di controllo (Wireless Controller) e di Access Point (AP) in grado di funzionare in modo coordinato e centralizzato per garantire il bilanciamento nell'uso della banda e delle risorse hardware. I controller avranno il compito di garantire la gestione centralizzata di tutti i parametri di funzionamento degli AP ad essi collegati. Dovranno inoltre interfacciarsi al sistema di autenticazione esistente per tutti gli aspetti legati al controllo degli accessi ed accounting degli utenti. Gli AP dovranno essere installabili senza alcuna configurazione statica (zero-conf) e riceveranno i parametri di avvio dall'infrastruttura esistente.

Il numero di AP da installare (e di conseguenza la capacità dei controller) ed il relativo posizionamento è da determinarsi in seguito a site survey secondo modi e tempi descritti nell'ALLEGATO F.

I Wireless Controller dovranno essere in grado di operare in alta affidabilità.

Gli AP dovranno essere della stessa marca dei Wireless Controller forniti. Gli AP ed i controller dovranno essere prodotti dalla stessa azienda di cui portano il marchio (no OEM).

I prodotti forniti inoltre dovranno essere:

- prodotti originali recanti il marchio di fabbrica del costruttore;



- prodotti nuovi nel loro packaging originale, acquistati e licenziati tramite canali autorizzati dal costruttore e specificatamente per il cliente Accademia di Belle Arti di Brera, che sarà la prima acquirente dei prodotti e prima licenziataria di qualsiasi copia di software, compreso quello incluso nei prodotti.

La DITTA aggiudicataria si impegna a fornire licenze software originali rilasciate per l'ACCADEMIA ed apparati idonei allo scopo:

- la DITTA aggiudicataria non potrà fornire materiali di provenienza illegale, o prodotti usati e rigenerati.

In relazione ai prodotti che verranno acquistati per il progetto, e nel caso in cui l'ACCADEMIA decidesse di acquistare anche servizi di manutenzione e supporto, l'AMMINISTRAZIONE non dovrà essere messa in condizioni di dover pagare:

- tariffe di ispezione dei prodotti del costruttore;
- tariffe di relicenziamento del software aggiuntive, che in ogni caso dovranno essere pagate dal FORNITORE, fatto salvo il diritto di maggior danno dell'ACCADEMIA di contro la DITTA aggiudicataria.

L'ACCADEMIA, a tutela dei propri interessi, si riserva comunque di effettuare verifiche dirette con l'azienda produttrice e di richiedere al CONTRAENTE conferma scritta di quanto sopra e/o dichiarazione scritta dalla casa madre.

#### 4. COPERTURA

Per la determinazione della migliore distribuzione degli AP nelle sedi coperte dalla rete wireless l'IMPRESA PRESCELTA si farà carico dell'intero processo d'ispezione e valutazione (site survey descritto nell'ALLEGATO F), finalizzato a garantire la migliore copertura di segnale nelle sedi interessate dal sistema. Saranno considerati elementi premianti per i sistemi offerti, le tecnologie o la presenza di caratteristiche specifiche degli apparati, che consentano l'impiego di meccanismi analoghi a quelli in uso nei sistemi di telefonia mobile volti a semplificare sensibilmente:

- il processo di definizione della migliore allocazione degli AP (site survey);
- il processo di gestione dell'infrastruttura;
- le espansioni future del sistema.

In particolare saranno valutate positivamente tecnologie innovative che consentono l'utilizzo effettivo di un singolo canale, l'accesso coordinato dei client e caratteristiche di "zero-handoff" a livello 3.

#### 5. CABLAGGIO

Per il collegamento di tutti gli elementi previsti si richiede la fornitura e posa in opera (F.P.O.) di un sistema di cablaggio strutturato.

Si considerino i seguenti parametri come vincolanti.

- Cavo UTP per cablaggio strutturato: F.P.O. di cavo di tipo non schermato UTP cat. 6 guaina LSZH. Il cavo di distribuzione orizzontale sarà costituito da conduttori AWG 23 isolati in schiuma di PE ed intrecciati a coppie, non schermato (UTP), e con guaina di colore bianco e stampigliatura con indicazione caratteristica del cavo ed indicazione metrica. Il materiale impiegato per l'isolamento dei conduttori e la guaina esterna sarà di tipo LSZH. Al fine di ottimizzare l'installazione e minimizzare l'ingombro nelle canaline il cavo non dovrà presentare alcun setto separatore fra le coppie. Il diametro esterno della sezione del cavo dovrà quindi essere non superiore a 5.44 mm e presentare un peso di circa 4.2kg/100mt. Le prestazioni del cavo dovranno essere conformi a ISO/IEC 11801 2nd ed, EN 50173 e TIA 568B ed.
- Prese di collegamento AP: prese telematiche di cat. 6, 8 posizioni/8 conduttori in grado di ospitare spine RJ45 conformi alle indicazioni FCC parte 68, sottoparagrafo F. Il materiale plastico del jack classificato UL 94V-0 sarà composto da ossido di polifenilene. I modular jack saranno connessi al cavo tramite connettori tipo 110, montati su piastrina in policarbonato classificata 94V-0, secondo il codice colori T568B. Il connettore conterrà blocchetti con contatti IDC tipo 110 e sarà in grado di accettare conduttori con diametri 22-24 AWG e diametro dell'isolante di 1,45mm.

Si considera premiante un'ottimizzazione del processo di terminazione, che consenta ad ogni coppia di essere perfettamente posizionata sul contatto IDC corrispondente.

I jack category 6 dovranno consentire un ingresso cavo a 180° sui blocchetti di attestazione. I contatti dei modular jack dovranno essere costituiti da bronzo fosforoso.



La piastrina di supporto ad 1 porta dovrà essere realizzata in materiale plastico ABS, adatta al montaggio su scatola tipo 503 (eventualmente, se fossero già posate piastrine di una serie civile dovranno essere forniti appositi adattatori). Ogni porta potrà alloggiare un'icona in grado di indicare la destinazione d'uso della porta stessa. Le piastrine saranno corredate da etichette, coperte da apposito elemento in policarbonato trasparente, su cui riportare l'identificativo della postazione.

Le attestazioni di cavo 4 coppie twistate su presa telematica da realizzarsi secondo lo schema T568-B di mappatura dei conduttori.

Le prese telematiche dovranno consentire l'ottenimento di prestazioni di canale conformi alle specifiche previste dalle normative per la cat. 6.

- Permutatori per cablaggio strutturato: F.P.O. di pannelli di permutazione cat. 6 predisposti per il montaggio su armadi con rack a passo 19". I permutatori avranno un'altezza di 1 unità HE e saranno provvisti di 24 modular jack. Nello stesso armadio dovranno essere inclusi gli elementi accessori per la permutazione ed il sostegno dei cavi di permutazione e di distribuzione orizzontale sia sul lato accessibile del rack che sulla parte d'attestazione. Ogni jack dovrà essere singolarmente accessibile e terminabile in modo indipendente nelle configurazioni T568A o B e dovrà poter essere rimosso se non utilizzato, per la connessione di un cavo di distribuzione orizzontale. L'impiego di singoli jack nel pannello consente una più agevole sostituzione degli stessi, migliorando le possibilità di manutenzione e soprattutto permettendo una maggiore simmetria del canale di comunicazione e l'impiego di attrezzature ottimizzate alla terminazione automatica di ciascun jack.

Le certificazioni dei fruttini delle postazioni saranno estese ai permutatori. Sulla parte retrostante del pannello saranno presenti appositi supporti per il montaggio di staffe per il fissaggio e sostenimento dei cavi. Sulla parte frontale i pannelli dovranno essere in grado di montare etichette d'identificazione d'altezza da 9 mm a 12 mm, oltre ad un'icona per determinare la funzione di ciascun jack.

I componenti di connessione e terminazione presenti nelle confezioni dei permutatori, dovranno essere analoghi ai jack previsti per la terminazione alle postazioni d'utenza. I permutatori dovranno consentire l'ottenimento di prestazioni di canale conformi alle specifiche previste dalle normative per la cat. 6.

Per ciascun pannello di permutazione dovrà essere prevista una gola passacavi orizzontale fissata sulle barre a 19" ed avente un'altezza di 1 unità HE, per il contenimento dei cavetti di permutazione.

Sono comprese in questa voce le attestazioni di tutti i cavi UTP, da realizzarsi secondo lo schema T568-B di mappatura dei conduttori.

- Attivazioni: F.P.O. di bretelle di attivazione cat. 6. Le bretelle di connessione e permutazione per le applicazioni dati saranno costituite da cavi UTP a 4 coppie twistate; al fine di garantire le migliori prestazioni possibili, saranno realizzate con cavo solido (e non trefolato). Le bretelle saranno precablate e certificate dalla casa costruttrice.
- Collaudo e documentazione: tutti i cavi e le terminazioni saranno misurati per rilevare eventuali errori d'installazione e verificare le prestazioni del sistema installato. Tutti i conduttori di ciascun cavo installato dovranno essere verificati. Ogni componente del cablaggio che risulti erroneamente installato, cavi, connettori, accoppiatori, pannelli e blocchetti dovrà essere sostituito senza alcun aggravio per l'AMMINISTRAZIONE.

I cavi saranno verificati secondo le procedure riportate di seguito, in accordo con le indicazioni del costruttore e dei riferimenti. La strumentazione dovrà essere accuratamente configurata per rispecchiare i dati relativi ai componenti del sistema impiegato. La versione del sistema operativo della strumentazione sarà aggiornata alla release corretta per effettuare le misure di verifica secondo le indicazioni del costruttore del sistema di cablaggio e del costruttore della strumentazione di misura. Per le connessioni in rame, ogni cavo dovrà essere controllato per la verifica di continuità su tutte le coppie e conduttori. I cavi a coppie intrecciate per i circuiti voce saranno controllati per la conformità ai parametri di riferimento, per la categoria di appartenenza del link realizzato. I cavi per trasmissione dati saranno verificati, con strumentazione adeguata, in modo da accertare che i link realizzati siano conformi alle indicazioni del costruttore per un sistema rispondente alle specifiche di cat. 6A. Ogni coppia di ciascun cavo installato dovrà essere verificata per accertare l'assenza di circuiti aperti, cortocircuiti, inversioni di polarità e di coppia. Le prove di verifica saranno registrate con un'indicazione di conformità al risultato richiesto dalle normative e relazionato al cavo oggetto della verifica stessa. Ogni non conformità dovrà essere riparata senza alcun aggravio per l'AMMINISTRAZIONE.

Sui circuiti per trasmissione dati le prestazioni saranno verificate con un sistema di misura automatico; oltre alle misure di cui sopra, queste dovranno essere in grado di fornire indicazioni almeno per i seguenti parametri:

- Pair-to-Pair Near End Crosstalk (NEXT)
- Power Sum Near End Crosstalk (PSNEXT)



- Insertion Loss
- Return Loss
- Equal Level Far End Crosstalk (ELFEXT)
- Power Sum Equal Level Far End Crosstalk (Power Sum ELFEXT)
- Attenuation to Crosstalk Ratio (ACR)

I risultati dovranno essere valutati automaticamente dalla strumentazione, con riferimento ai criteri stabiliti dal costruttore, in accordo alle indicazioni presenti su EN50173-1. I risultati dovranno essere stampabili direttamente dallo strumento o tramite un programma in grado di stampare i file delle misure. Sulle stampe dovranno comparire le misure svolte, i valori misurati e quelli di riferimento.

L'installatore dovrà rispettare ed adempiere alle indicazioni normative relative al sistema di messa a terra degli armadi di permutazione per garantire la sicurezza degli operatori e delle trasmissioni.

#### 5.1 ETICHETTATURA DEL CABLAGGIO STRUTTURATO

L'installatore dovrà proporre un sistema d'etichettatura per il sistema di cablaggio. L'ACCADEMIA si riserva di approvare o modificare tale sistema con l'installatore. Il sistema d'etichettatura dovrà essere in grado di identificare tutti i componenti del sistema: armadi, cavi, pannelli, postazioni. Il sistema d'etichettatura dovrà identificare il punto d'origine dei cavi, la destinazione ed il cavo di servizio in modo univoco. Armadi e pannelli saranno etichettati per identificare la loro posizione nel cablaggio. Le informazioni sulle etichettature saranno presenti sui disegni e sulla documentazione di verifica del cablaggio. La norma di riferimento sarà la EN 50174-1.

Tutte le etichette saranno generate con macchine adeguate ed inchiostro indelebile. Etichette plastiche saranno utilizzate sulla guaina esterna dei cavi, adeguate al loro diametro esterno e poste a vista ai due capi di terminazione. Le etichette alla postazione d'utenza saranno prodotte su supporti presenti nella confezione.

#### 5.2 DISEGNI ESECUTIVI

L'installatore dovrà fornire due serie di disegni esecutivi, una per l'archivio ed una da rilasciare presso gli armadi nelle aree di competenza. Variazioni ai disegni esecutivi dovranno essere concordate ed aggiornate su entrambe le serie.

A conclusione dei lavori, i disegni esecutivi dovranno essere accuratamente aggiornati ed includere le esatte locazione delle postazioni, i percorsi dei cavi e le indicazioni d'etichettatura degli elementi. In aggiunta dovrà essere consegnato un rapporto sull'esecuzione dei lavori, che includa un'analisi delle attività d'installazione operate dall'installatore stesso.

#### 5.3 DOCUMENTAZIONE DI VERIFICA

La documentazione di verifica delle prestazioni delle connessioni sarà fornita in formato elettronico entro tre settimane dal termine dei lavori. I documenti dovranno riportare le specifiche della strumentazione utilizzata per la verifica, il modello, il produttore, il numero di serie e la data di ultima calibrazione. A meno che non sia specificato diversamente dal costruttore degli apparecchi, si richiede che la data dell'ultima calibrazione non sia superiore ad un anno. La strumentazione sarà configurata in modo da recepire i parametri costruttivi dei prodotti impiegati nel cablaggio strutturato. La documentazione di verifica dovrà riportare le indicazioni sul metodo di misura utilizzato e le impostazioni dei parametri di misura.

In occasione d'operazioni di riparazione e di nuova verifica, dovranno essere allegati i risultati di entrambe le prove con annotazione delle anomalie riscontrate ed attività svolta per la riparazione.

#### 5.4 GARANZIE E SERVIZI

L'installatore dovrà attivare un sistema di garanzia che copra il cablaggio da difetti d'installazione, produzione dei componenti e decadimento delle prestazioni, rispondendo delle proprie attività.

#### 5.5 GARANZIA D'INSTALLAZIONE

L'installatore garantirà il cablaggio contro qualsiasi difetto d'installazione per un periodo di due anni dalla data di consegna. La garanzia coprirà manodopera e materiali necessari alla riparazione ed alla verifica delle prestazioni. Questa garanzia sarà fornita senza costi aggiuntivi per il L'AMMINISTRAZIONE. Non sono inclusi in questa garanzia riparazioni di danni riferibili a lavorazione successive del COMMITTENTE o di terzi.

#### 5.6 GARANZIA E REGISTRAZIONE DEL SISTEMA DI CABLAGGIO

L'installatore attiverà una garanzia di 25 (venticinque) anni sulle prestazioni del cablaggio, rilasciata dal costruttore dei componenti utilizzati: sarà inclusa anche una garanzia estesa alla funzionalità dei



componenti. La garanzia di prestazioni assicurerà i sistemi orizzontali e di dorsale installati sia in rame sia in fibra. Il certificato di garanzia dovrà riportare le indicazioni di prestazione garantite, in conformità alle normative presenti.

## **6. SISTEMA DI MONITORAGGIO E GESTIONE**

La soluzione implementata dovrà essere monitorata 24 (ventiquattro) ore tramite una piattaforma centralizzata di controllo.

Sono da considerarsi requisiti necessari e vincolanti del SISTEMA DI MONITORAGGIO proposto le seguenti caratteristiche:

- Non invasività: non dovrà essere necessario installare sonde/probe all'interno della rete dell'ACCADEMIA per la raccolta dei dati; si esclude la possibilità di installare il sistema di monitoraggio sui server dell'ACCADEMIA.
- Gestione centralizzata: non dovranno esserci componenti che l'ACCADEMIA avrà la necessità di amministrare; tutto quanto necessario al funzionamento del SISTEMA DI MONITORAGGIO dovrà essere mantenuto e garantito da parte del FORNITORE.
- Architettura sicura: il sistema dovrà accedere agli apparati dell'ACCADEMIA utilizzando un collegamento sicuro, che metta in comunicazione i dispositivi oggetto del monitoraggio con le sonde che effettuano la raccolta dei dati.
- Accesso: è fondamentale che il SISTEMA DI MONITORAGGIO sia accessibile da internet.
- Accesso sicuro: il sistema dovrà prevedere utenze nominali per l'accesso al monitoraggio.
- Architettura sicura: è fondamentale che la raccolta dei dati venga effettuata tramite collegamenti sicuri, utilizzando le tecnologie standard presenti sul mercato; il CONTRAENTE dovrà assicurare tutti gli elementi per rendere il SISTEMA INFORMATICO, fornito all'AMMINISTRAZIONE nell'ambito del presente Bando, monitorabile secondo quanto sopra descritto.
- Polling continuo: gli apparati verranno interrogati costantemente ed eventuali anomalie rilevate saranno segnalate immediatamente tramite allarme, e-mail o sms.
- Database server: in assenza di allarmi, i dati raccolti dalle interrogazioni, saranno memorizzati su di un database server, dove resteranno disponibili per almeno un anno, consentendo così anche la creazione di report grafici su lunghi periodi temporali, selezionabili a piacere.
- L'infrastruttura lato FORNITORE utilizzata per il monitoraggio, dovrà essere organizzata secondo criteri di sicurezza fisica e logica (l'ACCADEMIA si riserva di verificare l'architettura in uso presso il cliente).

## **7. SERVIZIO DI ASSISTENZA**

Si richiede disponibilità di personale qualificato, che in orario d'ufficio possa supportare il personale dell'ACCADEMIA nella consultazione del SISTEMA DI MONITORAGGIO e controllo e nell'accesso alla documentazione qualora fruibile tramite lo stesso sistema.

Il servizio dovrà essere erogato tramite help desk, raggiungibile su di un numero telefonico unico dedicato o dotato di un sistema automatico di call dispatching, che possa consentire all'ACCADEMIA di accedere alla consultazione, tramite l'inserimento del proprio codice cliente.

## **8. DOCUMENTAZIONE FORNITA**

È un requisito fondamentale la fornitura di documentazione a corredo della soluzione implementata. I documenti dovranno riportare almeno lo schema fisico e logico dei sistemi implementati e monitorati. La documentazione dovrà essere fornita in un formato portabile (pdf). Sarà considerata premiante la possibilità di consultare/scaricare i documenti dalla stessa interfaccia web utilizzata per il monitoraggio.

Verrà inoltre valutata positivamente la possibilità di integrare gli schemi fisici/logici, con altri documenti in generale legati alle implementazioni (già effettuate o future), che interessano l'infrastruttura dell'ACCADEMIA:

- documentazione utilizzo indirizzi IP (IP Planning);
- documentazione delle VLAN configurate e delle porte switch associate alle VLAN;
- cabling management.

## **9. ACCESSO – AUTENTICAZIONE**

È un requisito fondamentale la possibilità di integrare i sistemi di autenticazione per l'accesso alla rete wireless con il database utenti su server open source in uso presso l'ACCADEMIA.

Un utente dotato di dispositivo mobile, già iscritto all'ACCADEMIA e quindi registrato sul portale web dell'istituzione, dovrà essere automaticamente riconosciuto come studente abilitato, all'atto dell'immissione delle credenziali per la connessione alla rete wireless.

Il FORNITORE dovrà assicurare le indicazioni necessarie per rendere i sistemi interoperabili; dovrà altresì implementare le configurazioni necessarie (utilizzando protocolli quali Radius, 802.1x, MsChap, LEAP, PEAP, Tacacs...) per realizzare l'integrazione dei sistemi di accesso con il database utenti.



## 10. TABELLA RIASSUNTIVA PRODOTTI/QUANTITÀ

Il progetto tecnico e la relativa OFFERTA ECONOMICA dovranno contemplare la fornitura di apparati/software almeno nelle quantità minime indicate nelle seguenti tabelle.

| Tipologia di prodotto            | Quantità minima |
|----------------------------------|-----------------|
| Wireless Controller (ALLEGATO A) | 1               |
| Access Point (ALLEGATO B)        | 40              |
| Switch L2 (ALLEGATO C)           | 5               |
| Switch L3 (ALLEGATO D)           | 1               |

Per il cablaggio strutturato ed il SISTEMA DI MONITORAGGIO dovrà essere fornito tutto il necessario a garantire il raggiungimento delle specifiche indicate nel presente Capitolato.

## 11. TEMPI DI CONSEGNA

Il sistema dovrà essere ultimato nel tempo massimo di 60 (sessanta) giorni naturali e consecutivi a partire dalla data di sottoscrizione del contratto.

Sarà considerato elemento premiante l'eventuale riduzione di questi tempi di consegna

