



UNIONE EUROPEA

FONDI  
STRUTTURALI  
EUROPEI

pon  
2014-2020



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca  
Dipartimento per la Programmazione  
Direzione Generale per interventi in materia di edilizia  
scolastica, per la gestione dei fondi strutturali per  
l'istruzione e per l'innovazione digitale  
Ufficio IV

MIUR

PER LA SCUOLA - COMPETENZE E AMBIENTI PER L'APPRENDIMENTO (FSE-FESR)

## **ISTITUTO COMPRENSIVO "PARMIGIANINO"**

P.le Rondani, 1 – 43125 Parma - Tel. 0521/233874 Fax 0521/233046  
e-mail: [pric83600p@istruzione.it](mailto:pric83600p@istruzione.it) – e-mail certificata: [pric83600p@pec.istruzione.it](mailto:pric83600p@pec.istruzione.it)  
C.F. 80010870345 - [www.icparmigianino.it](http://www.icparmigianino.it)

### **PROGRAMMA OPERATIVO NAZIONALE**

“Per la scuola – Competenze e ambienti per l'apprendimento” 2014-2020

FESR Asse II - Obiettivo specifico – 10.8 – “Diffusione della società della conoscenza nel mondo della scuola e della formazione e adozione di approcci didattici innovativi” – Azione 10.8.1 Interventi infrastrutturali per l'innovazione tecnologica, laboratori di settore e per l'apprendimento delle competenze chiave.

**Cod. prog. P28 CIG: Z7718BEE9E CUP: H99D15000980007**

### **Capitolato tecnico**

#### **Indice**

- |   |             |
|---|-------------|
| <b>1. Elenco delle forniture</b>  | <b>p. 2</b> |
| <b>2. Caratteristiche funzionali</b>  | <b>p. 3</b> |
| <b>3. Caratteristiche tecniche minime</b>   | <b>p. 9</b> |
| <b>4. Allegati:</b>   |             |
| <b>a. planimetria con indicazione aree destinate a Rack, Access Point, PDL – in formato PDF</b> |             |
| <b>b. planimetria – in formato DWG</b>  |             |

## 1. Elenco delle forniture

Specifica richiesta: (tipo attrezzatura e caratteristiche tecniche e funzionali)	QUANTITA'
Switch Layer 3, 24 porte 1 Gbps, supporto VLAN e routing di livello3, disponibilità ad ospitare n. 2 moduli di up-link a 1Gbps, comprensivo di consegna, installazione e configurazione	1
Switch Layer 2, 48 porte 1 Gbps, comprensivo di consegna, installazione e configurazione	1
Access Point 802.11ac, MIMO, LAN 1 Gbps, alimentabili tramite PoE, comprensivo di consegna, installazione, configurazione e cablaggio strutturato rete dati ed elettrica per posizionamento	10
Armadio di rete con patch panel cablato 1U 24 posizioni UTP e ciabatta elettrica 1U e piani 1U comprensivo di consegna, installazione, cablaggio strutturato rete dati ed elettrica e collegamento prese di rete dati	1

Il presente documento descrive le caratteristiche tecniche minime e i requisiti di conformità cui devono necessariamente rispondere le forniture, pena l'esclusione dalla gara.

Tutti i prodotti offerti dovranno essere nuovi di fabbrica ed in produzione al momento della fornitura.

Tutte le apparecchiature dovranno avere il marchio CE. Le apparecchiature devono essere obbligatoriamente in regola con la normativa riguardante la sicurezza nei luoghi di lavoro (D.Lgs. n. 81/2008 e successive modifiche e integrazioni e L.242/96) e con le norme sulla sicurezza e affidabilità degli impianti (L.46/90).

È a carico dell'Aggiudicatario verificare in fase di sopralluogo la compatibilità dei sistemi offerti con i sistemi operativi utilizzati dall'Amministrazione Contraente.

## **2. Caratteristiche funzionali**

### **2a. SWITCH Layer 3**

#### Applicazioni

Si chiede una soluzione in grado di soddisfare la necessità di avere una rete di base ad alte prestazioni per collegare i computer del personale scolastico/studenti e per fornire servizi di tipo dati, voce e video. I possibili scenari di implementazione includono:

- **Connettività dei desktop sicura:** gli switch devono essere in grado di connettere tra loro in maniera semplice e sicura gli utenti della scuola, oltre che tutti i server, le stampanti e gli altri dispositivi utilizzati. Le alte prestazioni e la connettività affidabile contribuiscono a velocizzare il trasferimento di file e l'elaborazione dei dati, aumentano il tempo di attività della rete e mantengono gli utenti collegati e produttivi.
- **Connettività wireless sicura:** grazie a funzionalità avanzate di sicurezza, QoS, VLAN e alle funzionalità di controllo dell'accesso, gli switch devono essere la base perfetta per aggiungere una connessione wireless di livello 'aziendale' alla rete.
- **Unified Communications:** gli switch devono offrire le prestazioni e la capacità di controllo del traffico avanzata necessarie a gestire tutte le comunicazioni e i dati attraverso un'unica rete.
- **Connettività guest estremamente sicura.** Gli switch devono consentire di estendere la connettività di rete altamente sicura ai guest in qualsiasi altra area aperta a utenti che non siano personale scolastico/studenti. Si chiedono funzionalità di sicurezza e segmentazione del traffico potenti per isolare il traffico della scuola dai servizi offerti agli utenti guest e nel contempo assicurare la privacy delle sessioni di rete degli utenti guest.

#### Funzionalità

Gli switch devono essere della stessa marca ed assicurare sicurezza, prestazioni, gestione del traffico e altre funzionalità ottimizzate, personalizzate. Gli switch devono offrire:

- **Alte prestazioni e affidabilità:** le soluzioni offerte devono velocizzare il trasferimento dei file, assicurando la disponibilità delle applicazioni e prevenendo i costi dovuti ai tempi di fermo. Chiedendo una soluzione di switch gestita, si vuole la flessibilità necessaria a gestire e assegnare le priorità al traffico a banda larga, quale quello voce. Ciò consentirà di affidare agli utenti soluzioni di comunicazione e produttività innovative, senza alcuna ripercussione sulle prestazioni delle altre applicazioni.
- **Installazione e configurazione veloci e semplici:** gli switch devono essere semplici da utilizzare e gestire da parte del referente tecnico della scuola e dei partner che collaborano l'Istituto Scolastico. Si chiede un'interfaccia intuitiva basata su Web per semplificare la sicurezza e l'impostazione delle priorità del traffico QoS (Quality of Service), consentendo anche a utenti inesperti di gestire la configurazione dello switch.
- **Livelli di sicurezza elevati:** gli switch devono offrire un alto livello di sicurezza e fornire un controllo granulare per difendere la rete da utenti non autorizzati. Le funzionalità di sicurezza avanzate devono prevedere:
  - Sicurezza integrata per proteggere i dati di gestione che viaggiano da e verso lo switch e crittografano le comunicazioni di rete.
  - Elenchi ACL (Access Control List) estesi per limitare l'accesso alle aree sensibili della rete da parte di utenti non autorizzati e per fornire protezione contro gli attacchi alla rete.
  - VLAN (Virtual LAN) guest che consentono di offrire connettività a Internet agli utenti che non sono personale scolastico/studenti, isolando invece i servizi scolastici dal traffico degli utenti guest.
  - Supporto per applicazioni avanzate per la sicurezza della rete, quali la protezione delle porte IEEE 802.1X, per limitare drasticamente l'accesso a specifici segmenti della rete aziendale. L'autenticazione basata sul Web offre un'interfaccia coerente per l'autenticazione di tutti i tipi di dispositivi host e di sistemi operativi.
  - Gli ACL basati sull'ora e il funzionamento delle porte limitano l'accesso alla rete durante periodi predefiniti, ad esempio l'orario di lavoro.
  - La prevenzione degli attacchi DoS (Denial-of-Service) ottimizza il tempo di attività della rete in presenza di un attacco.
  - Protezione delle sessioni di gestione.

- Supporto della telefonia IP: gli switch devono presentare un'intelligence QoS incorporata per assegnare la priorità ai servizi più sensibili ai ritardi quali voce e video, in modo da semplificare gli ambienti Unified Communications e offrire prestazioni di rete costanti per tutti i servizi.
- Funzionalità avanzate di gestione di rete: gli switch devono consentire di utilizzare diverse caratteristiche avanzate per controllare il traffico sulla rete. Le funzionalità devono comprendere:
  - Routing statico/switching di layer 3 tra VLAN: questa funzionalità consente di segmentare la rete in gruppi di lavoro separati e comunicare attraverso le VLAN senza compromettere le prestazioni delle applicazioni. Di conseguenza, è possibile gestire il routing interno con gli switch, contribuendo ad un funzionamento più efficace della rete.
  - Supporto IPv6: con l'evoluzione dello schema di indirizzamento IP della rete per accogliere nuovi dispositivi, occorre accertarsi che la rete sia predisposta per questo cambiamento. Gli switch devono offrire supporto nativo a IPv6, la più recente versione del protocollo Internet, oltre che al precedente standard IPv4. Di conseguenza, sarà possibile passare alla generazione successiva di applicazioni di rete e di sistemi operativi senza la necessità di un aggiornamento completo dell'apparecchiatura.
  - Gestione remota: deve essere possibile utilizzare il protocollo SNMP (Simple Network Management Protocol), per installare e gestire tutti gli switch da remoto, anziché doversi connettere direttamente ad essi.
  - Opzioni di gestione aggiuntive: gli switch devono essere interamente gestiti tramite la GUI Web.
- Porte di espansione: gli switch devono offrire porte Gigabit Ethernet, assicurando all'azienda flessibilità e maggiore connettività. Gli switch devono offrire anche slot di espansione con miniporta di conversione dell'interfaccia Gigabit (mini-GBIC) che consentono di aggiungere allo switch una connettività in uplink con fibra ottica. Con la capacità di aumentare la portata di connettività degli switch, aumenta la flessibilità per la progettazione della rete in relazione allo specifico ambiente di lavoro e così si semplifica il collegamento degli switch su diversi piani o in tutto l'edificio.
- Disponibilità lingua italiana: tutte le interfacce utente dei prodotti e la documentazione degli switch devono essere disponibile in lingua italiana.
- Garanzia sull'hardware: gli switch devono offrire una garanzia di 2 anni del produttore. Si chiede inoltre servizio di aggiornamento software per correzioni di bug per il periodo della garanzia e assistenza tecnica telefonica gratuita per i primi 12 mesi dalla data di acquisto.

### Configurazione

L'Aggiudicatario dovrà garantire le operazioni di configurazione sugli apparati forniti per consentire il normale esercizio, secondo le modalità espresse dall'Amministrazione Contraente. Tra le attività di configurazione che l'Aggiudicatario dovrà garantire al termine dell'installazione ci sono:

- aggiornamento all'ultima versione stabile di sistema operativo;
- configurazione di policy di sicurezza appropriate;
- inserimento dell'apparato in rete conformemente al piano di indirizzamento dell'Amministrazione Contraente e configurazione DHCP;
- configurazione delle VLAN necessarie ed inserimento delle porte nelle VLAN relative;
- configurazione dei protocolli di routing necessari;
- impostazione delle priorità del traffico QoS (Quality of Service);
- configurazione di eventuali indirizzi necessari al management (ad es: loopback di gestione);

In ogni caso dovranno essere garantite tutte le attività di prima configurazione che consentano all'Amministrazione Contraente di ottenere un sistema "chiavi in mano" stabile e funzionante.

## 2b. SWITCH Layer 2

### Applicazioni

Gli switch devono essere della stessa marca e consentire di soddisfare qualsiasi esigenza scolastica, sia come soluzione di connettività di base ad alta velocità per i computer e i server, che come soluzione tecnologica completa per servizi wireless, voce e dati. I possibili scenari di implementazione includono:

- Connettività desktop ad alta velocità: gli switch devono essere in grado di connettere tra loro in maniera rapida e sicura gli utenti, oltre che tutti i server, le stampanti e gli altri dispositivi utilizzati. Le alte prestazioni e la connettività affidabile contribuiscono a ridurre i tempi di trasferimento di file e l'elaborazione dei dati, ad aumentare il tempo di attività della rete e a mantenere gli utenti collegati e produttivi.
- Connettività wireless sicura: gli switch devono essere compatibili con soluzioni wireless di terze parti per estendere la portata della rete. Gli switch devono costituire la base perfetta per aggiungere alla rete funzionalità wireless di livello aziendale, grazie a funzionalità di sicurezza, VLAN e QoS.
- Unified Communications: gli switch devono offrire funzionalità di QoS che consentono di impostare come prioritario il traffico della rete più sensibile ai ritardi e di convergere tutte le soluzioni di comunicazione (come la telefonia IP e la videosorveglianza) su una singola rete Ethernet, assicurando una facile integrazione e la totale compatibilità con prodotti di altri fornitori.

### Funzionalità

Gli switch devono offrire tutte le funzionalità necessarie per creare una rete di base di livello 'aziendale'. Tali funzionalità devono comprendere:

- Configurazione e gestione semplificate: gli switch devono essere semplici da implementare e utilizzare da parte del referente tecnico della scuola e dei partner che collaborano l'Istituto Scolastico. Si chiede un'interfaccia basata su Web, di facile utilizzo, per consentire di ridurre il tempo necessario per implementare, gestire e risolvere i problemi della rete.
- Prestazioni e affidabilità: gli switch devono garantire elevata disponibilità e alte prestazioni, consentendo così di evitare i costi associati al tempo di inattività. Gli switch devono ridurre i tempi di trasferimento dei file, garantire la disponibilità delle principali applicazioni.
- Sicurezza della rete: gli switch devono offrire le funzionalità per la sicurezza e la gestione della rete essenziali per mantenere un livello elevato di sicurezza adeguato per la scuola, evitare gli accessi da parte di utenti non autorizzati e proteggere i dati della scuola. Gli switch devono offrire funzionalità di sicurezza della rete integrate per ridurre i rischi di violazioni, con la protezione delle porte basata sullo standard IEEE 802.1X per il controllo dell'accesso alla rete. La funzionalità di prevenzione degli attacchi DoS (Denial-of-Service), invece, ottimizza il tempo di attività della rete in presenza di un attacco.
- Supporto della telefonia IP: gli switch devono includere funzionalità di QoS per assegnare la priorità ai servizi più sensibili ai ritardi quali voce e video, per semplificare l'implementazione di soluzioni di Unified Communications e contribuire ad assicurare prestazioni di rete coerenti per tutti i servizi.
- Supporto IPv6: con l'evoluzione dello schema di indirizzamento IP della rete, per accogliere nuovi dispositivi, occorre accertarsi che la rete sia predisposta per questo cambiamento. Gli switch devono supportare il protocollo IPv6 in modo nativo insieme al tradizionale standard IPv4. Ciò significa che sarà possibile sfruttare appieno i vantaggi dei sistemi operativi e delle applicazioni compatibili con lo standard IPv6 in futuro, senza dover aggiornare le apparecchiature di rete.
- Porte Gigabit Ethernet: gli switch devono offrire porte Gigabit Ethernet, assicurando all'azienda flessibilità e maggiore connettività. Gli switch devono offrire anche slot di espansione con miniporta di conversione dell'interfaccia Gigabit (mini-GBIC) che consentono di aggiungere allo switch una connettività in uplink con fibra ottica. Con la capacità di aumentare la portata di connettività degli switch, aumenta la flessibilità per la progettazione della rete in relazione allo specifico ambiente di lavoro e così si semplifica il collegamento degli switch su diversi piani o in tutto l'edificio.
- Garanzia sull'hardware: gli switch devono offrire un garanzia del produttore di 2 anni. Si chiede inoltre assistenza tecnica telefonica gratuita per i primi 12 mesi dalla data di acquisto.

### Configurazione

L'Aggiudicatario dovrà garantire le operazioni di configurazione sugli apparati forniti per consentire il normale esercizio, secondo le modalità espresse dall'Amministrazione Contraente. Tra le attività di configurazione che l'Aggiudicatario dovrà garantire al termine dell'installazione ci sono:

- aggiornamento all'ultima versione stabile di sistema operativo;
- configurazione di policy di sicurezza appropriate;
- inserimento dell'apparato in rete conformemente al piano di indirizzamento dell'Amministrazione Contraente;
- configurazione delle VLAN necessarie ed inserimento delle porte nelle VLAN relative;
- impostazione delle priorità del traffico QoS (Quality of Service);
- configurazione di eventuali indirizzi necessari al management (ad es: loopback di gestione);

In ogni caso dovranno essere garantite tutte le attività di prima configurazione che consentano all'Amministrazione Contraente di ottenere un sistema "chiavi in mano" stabile e funzionante.

## 2c. Access Point

Caratteristiche principali

- Fornire la connettività 802.11ac con una velocità fino a tre volte quella dello standard 802.11n.
- Supportare la tecnologia 3x3 MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) con tre flussi nello spazio.
- Interfaccia LAN Gigabit Ethernet con PoE (Power over Ethernet) per offrire flessibilità per l'installazione.
- Il captive portal per permettere un accesso di utenti guest altamente sicuro con ruoli e diritti personalizzati.
- Installazione facile, configurazione e procedura guidata basate su Web
- Tutti gli Access Point devono essere della stessa marca e modello.

Panoramica del prodotto

Gli access point devono essere della stessa marca e modello e consentire agli insegnanti/studenti e agli utenti guest di accedere alla rete dai dispositivi mobili in modo sicuro e veloce in qualsiasi punto dell'ufficio. Occorre una soluzione flessibile che permetta di connettere decine di utenti e può essere successivamente ampliata per supportare ulteriori utenti e le nuove esigenze della scuola.

Gli access point devono utilizzare radio con doppia banda simultanea per offrire maggiore copertura e supportare più utenti. La tecnologia 3x3 MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) con tre flussi nello spazio consente di avere un access point dalle massime prestazioni. Le interfacce LAN Gigabit Ethernet con PoE offrono la flessibilità per l'installazione e riducono i costi legati al cablaggio. Le funzioni per la qualità del servizio (QoS) intelligente permettono di assegnare priorità al traffico sensibile alla larghezza di banda per VoIP (Voice over IP) e applicazioni video.

Per offrire un accesso altamente sicuro a visitatori e ad altri utenti guest, gli access point devono supportare un captive portal con più opzioni di autenticazione e la possibilità di configurare diritti, ruoli e larghezza di banda. Una pagina di accesso personalizzata per utenti guest permetterà di presentare un messaggio di benvenuto e dettagli di accesso.

Per aumentare l'affidabilità e proteggere le informazioni, gli access point devono supportare entrambi i protocolli WPA (Wi-Fi Protected Access) Personal ed Enterprise, codificando tutte le trasmissioni wireless con un efficace sistema di crittografia. Inoltre, l'autenticazione RADIUS 802.10X consentirà di impedire l'accesso agli utenti non autorizzati.

Gli access point devono essere stati progettati per una perfetta scalabilità in base alle future esigenze della scuola.

Funzionalità

- Radio con doppia banda simultanea che supporta fino a 900 Mbps per radio per una capacità e una copertura ottimali.
- Tecnologia 3x3 MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) con tre flussi nello spazio per le massime prestazioni.
- L'interfaccia LAN Gigabit Ethernet per permettere l'uplink ad alta velocità alla rete cablata.
- Le efficienti funzionalità di sicurezza, che includono lo standard WPA2, lo standard 802.1X con l'autenticazione sicura RADIUS e il rilevamento dei punti di accesso non autorizzati, per consentire di proteggere i dati aziendali sensibili.

- Il supporto del captive portal per permettere un accesso altamente sicuro e personalizzato di utenti guest, con diversi diritti e ruoli.
- L'installazione semplice, la procedura guidata e la configurazione intuitiva basata su Web per permettere di implementarlo e configurarlo facilmente in pochi minuti.
- Il supporto per la tecnologia PoE per consentire di installarlo in modo semplice e risparmiare i costi del cablaggio aggiuntivo.
- Antenne interne e kit di montaggio per consentire l'installazione a soffitto, a parete.
- La funzionalità QoS intelligente per permettere di assegnare priorità al traffico di rete e mantenere le massime prestazioni delle applicazioni di rete importanti.
- Il supporto per il protocollo IPv6 per consentire di implementare in futuro applicazioni di rete e sistemi operativi senza dovere affrontare aggiornamenti costosi.
- Garanzia sull'hardware: gli access point devono offrire un garanzia del produttore di 2 anni.

### Configurazione

L'Aggiudicatario dovrà garantire le operazioni di configurazione sugli apparati forniti per consentire il normale esercizio, secondo le modalità espresse dall'Amministrazione Contraente. Tra le attività di configurazione che l'Aggiudicatario dovrà garantire al termine dell'installazione ci sono:

- aggiornamento all'ultima versione stabile di sistema operativo;
- configurazione di policy di sicurezza appropriate;
- inserimento dell'apparato in rete conformemente al piano di indirizzamento dell'Amministrazione Contraente;
- configurazione degli SSID necessari;
- configurazione delle VLAN necessarie;
- impostazione delle priorità del traffico QoS (Quality of Service);
- configurazione di eventuali indirizzi necessari al management;

In ogni caso dovranno essere garantite tutte le attività di prima configurazione che consentano all'Amministrazione Contraente di ottenere un sistema "chiavi in mano" stabile e funzionante.

### **2d. Armadio di rete**

L'armadio di rete dovrà poter ospitare, correttamente montati a rack, gli apparati offerti in risposta alla presente.

Il rack per il cablaggio dei sistemi rame e fibra dovrà offrire una soluzione nella gestione delle permutazioni tipicamente utilizzate nelle reti TLC.

La fornitura dell'armadio di rete dovrà essere comprensiva di tutto quanto necessario, compresi i materiali, per la posa e collegamento dello stesso all'infrastruttura di rete dati esistente.

In planimetria, Corridoni Piano Seminterrato – formato PDF – con la lettera "R" cerchiata di colore verde è identificato il luogo in cui dovrà essere installati l'armadio di rete, ad una altezza minima di metri 2.

L'attuale dislocazione degli apparati e la relativa terminazione dei cavi è distante alcuni metri dal luogo desiderato di posa dell'armadio di rete "R1". L'Aggiudicatario dovrà includere nell'offerta economica tutte le opere necessarie a collegare o spostare le terminazioni dei cavi nel punto "R1".

### **2e. Cablaggio in rame, lavori di posa in opera della fornitura e lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura**

Le tratte di cablaggio devono consentire la posa degli Access Point nei punti identificati dall'Amministrazione Contraente ovvero nei punti ritenuti a maggiore copertura e/o minore inquinamento elettromagnetico per gli alunni.

In planimetria – formato PDF – con le lettere “P” cerchiare di colore rosso sono identificate le aree in cui dovranno essere posizionati gli Access Point e/o PDL.

Si riporta di seguito l’elenco delle aree destinate agli Access Point e/o PDL richiesti:

- P1. Edificio Parmigianino - Laboratorio di informatica - Piano seminterrato: installazione Access Point - presa elettrica e presa dati esistenti in adiacente armadio di rete dati;
- P2. Edificio Parmigianino - Corridoio - Piano seminterrato: Access Point da connettere alla rete dati cablata e fissare a parete;
- P3. Edificio Parmigianino - Corridoio - Piano Primo: Access Point da connettere alla rete dati cablata e fissare a parete;
- P4. Edificio Parmigianino - Corridoio - Piano Primo: Access Point da connettere alla rete dati cablata e fissare a parete;
- P5. Edificio Parmigianino - Corridoio - Piano Secondo: Access Point da connettere alla rete dati cablata e fissare a parete;
- P6. Edificio Parmigianino - Corridoio - Piano Secondo: Access Point da connettere alla rete dati cablata e fissare a parete;
- P7. Edificio Parmigianino - Corridoio - Piano Sottotetto: Access Point da connettere alla rete dati cablata e fissare a parete;
- P8. Edificio Parmigianino - Corridoio - Piano Sottotetto: Access Point da connettere alla rete dati cablata e fissare a parete;
- P9. Edificio Cocconi - Corridoio - Piano Terra: Access Point da connettere alla rete dati cablata e fissare a parete;
- P10. Edificio Cocconi - Corridoio - Piano Terra: Access Point da connettere alla rete dati cablata e fissare a parete;

Il collegamento tramite cavo degli Access Point agli Switch potrà avvenire anche sfruttando cavi e prese dati esistenti. Qualora si volesse sfruttare l’unica presa di rete disponibile nella Borchia Telematica, essa potrà essere sfruttata previo fornitura aggiuntiva, da considerare parte integrante dei costi di cablaggio, da parte dell’Aggiudicatario di una sostitutiva presa di rete disponibile, anche mediante apparato attivo – switch layer 2 – purché avente i requisiti minimi definiti nei paragrafi 2b e 3b.

E’ data facoltà all’Aggiudicatario di scegliere la tipologia di alimentazione elettrica degli Access Point, singolarmente, scegliendo fra PoE e la fornitura elettrica per le PDL (prese, cassette, placche, cavi). Alimentatori e/o PoE Injector necessari al funzionamento degli Access Point dovranno essere inclusi nelle forniture e parte dell’offerta economica.

L’Aggiudicatario dovrà includere nell’offerta economica tutte le opere necessarie a completare il collegamento della linea ‘dorsale’ fra l’edificio Parmigianino e l’edificio Corridoni. L’infrastruttura di rete dati attuale è dotata di un cavo di rete dati posato dall’armadio di rete nel laboratorio di informatica – punto “P1” dell’edificio Parmigianino Piano Seminterrato – al punto “C1” cerchiato di colore rosso indicato nella medesima planimetria. La tratta di posa mancante è dal punto “C1” all’armadio di rete “R1”, quest’ultimo posto nella planimetria dell’edificio Corridoni, Piano Seminterrato.



### 3. Caratteristiche tecniche minime

#### 3a. SWITCH Layer 3

##### Prestazioni

Numero porte	Capacità in milioni di pacchetti al secondo (mpps) (pacchetti da 64 byte)	Capacità di switching in Gigabit al secondo (Gbps)
8 + 2 x combo Gigabit SFP	12	20
16 + 2 x combo Gigabit SFP	25	36
24 + 2 x combo Gigabit SFP	40	52
48 + 2 x combo Gigabit SFP	75	100

##### Switching di Layer 2

STP (Spanning Tree Protocol)	Supporto Spanning Tree standard 802.1d
Raggruppamento porte	Supporto per LACP (Link Aggregation Control Protocol) IEEE 802.3ad
VLAN	Supporto fino a 1024 VLAN contemporaneamente, VLAN basate su porte e tag 802.1Q, VLAN basata su MAC VLAN di gestione VLAN guest, VLAN non autenticata Assegnazione VLAN dinamica tramite server Radius insieme ad autenticazione client 802.1x
VLAN voce	Il traffico voce assegnato a una specifica VLAN voce e gestito con livelli adeguati di QoS.
Rilevazione collegamenti unidirezionali	Monitoraggio la connessione fisica per rilevare i collegamenti unidirezionali causati da un cablaggio errato o da errori delle porte o dei cavi al fine di impedire loop di inoltro e il blackholing del traffico nelle reti commutate.
Relay Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) al layer 2	Relay di traffico DHCP a un server DHCP in una VLAN diversa. Funziona con DHCP Opzione 82
Internet Group Management Protocol (IGMP) versioni 1, 2 e 3 snooping	L'IGMP limita il traffico multicast con uso intensivo della larghezza di banda solo ai richiedenti. Supporta 1.000 gruppi multicast (supporta anche il multicasting con sorgente specifica).

##### Switching di Layer 3

Routing IPv4	Routing Wirespeed di pacchetti IPv4 Fino a 512 percorsi statici e fino a 128 interfacce IP
Interfaccia di layer 3	Configurazione dell'interfaccia di layer 3 su porta fisica, LAG, interfaccia VLAN o interfaccia di loopback
Relay DHCP al layer 3	Relay del traffico DHCP su domini IP
Relay UDP (User Datagram Protocol)	Relay di informazioni di trasmissione su domini di layer 3 per individuazione di applicazioni o inoltro di pacchetti BootP/DHCP
Server DHCP	Lo switch funziona come un server DHCP IPv4 che fornisce gli indirizzi IP per più pool e ambienti DHCP
Rip v1 e RIP v2	Supporto per le opzioni DHCP Sì
OSPF	Sì

##### Sicurezza

Protocollo SSH (Secure Shell)	SSH è un protocollo sicuro che sostituisce il traffico Telnet. SCP utilizza anche SSH. Sono supportati anche i protocolli SSH v1 e v2
Secure Sockets Layer (SSL)	Supporto SSL: crittografia tutto il traffico HTTPS, consentendo un accesso altamente sicuro alla GUI di gestione basata su browser nello

IEEE 802.1X (Ruolo di autenticazione)	switch 802.1X: autenticazione e contabilità RADIUS e MD5 hash. VLAN guest e VLAN non autenticata, modalità host singolo o multiplo e sessioni singole o multiple
Autenticazione basata sul Web	Supporta l'assegnazione VLAN dinamica 802.1X basata sul tempo L'autenticazione basata sul Web offre funzionalità NAC (Network Admission Control) mediante il browser Web per tutti i dispositivi host e i sistemi operativi.
RADIUS	Supporta l'autenticazione RADIUS
Controllo Storm	Broadcast, multicast e unicast sconosciuto
Contabilità RADIUS	Le funzioni di contabilità RADIUS consentono l'invio dei dati all'inizio e alla fine dei servizi, indicando la quantità di risorse (ad esempio tempo, pacchetti, byte e così via) utilizzate durante la sessione.
Prevenzione DoS	Prevenzione attacchi DoS (Denial-of-Service)
ACL	Supporto disponibile (fino a 512 regole) Eliminazione o limite di velocità dei pacchetti in base a origine e destinazione: sono supportati MAC, ID VLAN o indirizzo IP, protocollo, porta, porte di origine e destinazione TCP/UDP, priorità 802.1p, tipo Ethernet, pacchetti ICMP (Internet Control Message Protocol), pacchetti IGMP, flag TCP, ACL basati sul tempo.
<b>IPv6</b>	
IPv6	IPv6 modalità host IPv6 su Ethernet, dual stack IPv6 e IPv4 IPv6 Neighbor e Router Discovery (ND), configurazione automatica indirizzo stateless IPv6 Rilevamento percorso MTU (Maximum Transmission Unit) DAD (Duplicate Address Detection) ICMP versione 6 IPv6 su rete IPv4 con supporto ISATAP
QoS IPv6	Assegnazione priorità a pacchetti IPv6 nell'hardware
ACL IPv6	Eliminazione o limite di velocità dei pacchetti IPv6 nell'hardware
<b>Qualità del servizio (QoS)</b>	
Livelli di priorità	4 code hardware
Pianificazione	Priorità rigida e WRR (Weighted Round Robin) Assegnazione della coda sulla base di DSCP e classe di servizio (802.1p/CoS)
Classe del servizio (CoS)	Basata sulla porta; basata su priorità 802.1p VLAN; su precedenza IP IPv4/v6/tipo di servizio (ToS)/DSCP; DiffServ (Differentiated Services); classificazione e nuova contrassegnazione ACL, QoS affidabile.
Limitazione velocità	Monitoraggio in ingresso, normalizzazione e controllo del flusso in uscita, per VLAN, per porta e sulla base dei flussi.
Evitamento della congestione	Algoritmo per evitare la congestione TCP, necessario per minimizzare e impedire la perdita di sincronizzazione globale TCP.
<b>Gestione</b>	
Interfaccia utente Web	Utilità di configurazione switch integrata per la semplice configurazione di dispositivi basati su browser (HTTP/HTTPS). Supporta configurazione, dashboard del sistema, manutenzione sistema e monitoraggio.
SNMP	SNMP versioni 1, 2c e 3 con supporto per trap e modello USM (User-based Security Model) SNMP versione 3
moduli di up-link a 1Gbps	Possibilità di alloggiamento di componenti aggiuntive di tipo transceiver: 1000Base-T 1000Base-LX 1000Base-SX
Aggiornamento firmware	Aggiornamento del browser Web (HTTP/HTTPS) e TFTP e aggiornamento su SCP in esecuzione su SSH
Standard	IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast

Ethernet, IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet, IEEE 802.3ad LACP, IEEE 802.3z Gigabit Ethernet, IEEE 802.3x Flow Control, IEEE 802.1D (STP, GARP, and GVRP), IEEE 802.1Q/p VLAN, IEEE 802.1w RSTP, IEEE 802.1s Multiple STP, IEEE 802.1X Port Access Authentication

Modello da armadio a rack standard da 19 pollici  
Memoria CPU 64 MB

Alimentazione 100-240 V 50-60 Hz

Contenuto della confezione

- Switch
- Cavo di alimentazione
- Kit di montaggio RACK incluso
- Eventuale Cavo seriale
- Documentazione utente (PDF) ed eventuale Guida di riferimento rapido

### 3b. SWITCH Layer 2

#### Prestazioni

Numero Porte	Capacità in milioni di pacchetti al secondo (mpps) (pacchetti da 64 byte)	Capacità di switching in Gigabit al secondo (Gbps)
8	10	10
16 + 2 x combo Gigabit SFP	25	30
24 + 2 x combo Gigabit SFP	35	50
48 + 2 x combo Gigabit SFP	70	100

#### Switching di livello 2

STP (Spanning Tree Protocol)	Supporto STP standard 802.1d
Raggruppamento porte	Supporto per LACP (Link Aggregation Control Protocol) IEEE 802.3ad
VLAN	Supporto fino a 128 VLAN contemporaneamente (su 1.024 ID VLAN) 16 VLAN supportate nel modello 8 porte VLAN basate su porte e tag 802.1Q
VLAN voce	Il traffico voce viene assegnato a una specifica VLAN voce e gestito con livelli adeguati di QoS
Relay Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) al layer 2	Relay di traffico DHCP a un server DHCP in una VLAN diversa. Funziona con DHCP Opzione 82

#### Sicurezza

IEEE 802.1X (Ruolo di autenticazione)	802.1X: autenticazione RADIUS, hash MD5
Sicurezza delle porte	Assegna indirizzi MAC specifici alle porte e limita il numero di indirizzi MAC acquisiti
Controllo Storm Prevenzione DoS	Broadcast, multicast e unicast sconosciuti Prevenzione da attacchi DoS

#### IPv6

IPv6	IPv6 modalita host IPv6 su Ethernet, dual stack IPv6 e IPv4 IPv6 Neighbor e Router Discovery (ND), configurazione automatica indirizzo stateless IPv6 Rilevamento percorso MTU (Maximum Transmission Unit) DAD (Duplicate Address Detection) ICMP versione 6 IPv6 su rete IPv4 con supporto ISATAP
------	---

QoS IPv6	Assegnazione prioritaria a pacchetti IPv6 nell'hardware
ACL IPv6	Eliminazione o limite di velocità dei pacchetti IPv6 nell'hardware
<b>QoS (Quality of Service)</b>	
Livelli di priorità	4 code hardware
Pianificazione	Priorità stretta e WRR (Weighted Round Robin) Assegnazione della coda basata su DSCP (Differentiated Services Code Point) e classe del servizio (802.1p/CoS)
Classe del servizio (CoS)	Basata sulla porta, basata su priorità VLAN 802.1p, basata su DSCP, precedenza IP e TOS (tipo di servizio), DiffServ (Differentiated Services)
Limitazione velocità	Monitoraggio in ingresso per VLAN e per porta
<b>Gestione</b>	
Interfaccia utente Web	Utilità di configurazione switch integrata per la semplice configurazione dei dispositivi basata su browser (HTTP). Supporto configurazione, dashboard del sistema, manutenzione sistema e monitoraggio
Protocollo SNMP (Simple Network Management Protocol)	SNMP versioni 1, 2c, e 3 con supporto per trap e modello USM (User-based Security Model) SNMP versione 3
moduli di up-link a 1Gbps	Possibilità di alloggiamento di componenti aggiuntive di tipo transceiver: 1000Base-T 1000Base-LX 1000Base-SX
Aggiornamento firmware Standard	Aggiornamento browser Web (HTTP) e TFTP IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet, IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet, IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet, IEEE 802.3ad LACP, IEEE 802.3z Gigabit Ethernet, controllo del flusso IEEE 802.3x, IEEE 802.1D (STP), IEEE 802.1Q/p VLAN, IEEE 802.1w RSTP, IEEE 802.1s Multiple STP, autenticazione di accesso alle porte IEEE 802.1X,
Modello da armadio a rack standard da 19 pollici Alimentazione 100-240 V 50-60 Hz	
Contenuto della confezione	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Switch</li> <li>● Cavo di alimentazione</li> <li>● Kit di montaggio in RACK incluso</li> <li>● Documentazione utente (PDF) ed eventuale Guida di riferimento rapido</li> </ul>	

### 3c. Access Point

Standard	IEEE 802.11ac, 802.11n, 802.11g, 802.11b, 802.3af/at, 802.3u, 802.1X (autenticazione di sicurezza), 802.1Q (VLAN), 802.1D (Spanning Tree), 802.11i (sicurezza WPA2), 802.11e (QoS wireless), IPv4 (RFC 791), IPv6 (RFC 2460)
Porte	Sensore automatico LAN Gigabit Ethernet
Tipo di cavo	Categoria 5e o superiore
Antenne	Antenne interne ottimizzate per installazione a soffitto o a parete
<b>Interfacce fisiche</b>	
Porte	10/100/1000 Ethernet, con supporto per 802.3af/at PoE, porta di alimentazione per l'adattatore CA
Pulsanti	Pulsante Reset
<b>Funzionalità di rete</b>	
Supporto VLAN	Sì
Numero di VLAN	1 rete VLAN di gestione + 8 reti VLAN per SSID

Supplicant 802.1x	Sì
Mappatura SSID-to-VLAN	Sì
Selezione automatica dei canali	Sì
Spanning Tree	Sì
Bilanciamento del carico	Sì
IPv6	Sì
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Supporto host IPv6</li> <li>● RADIUS IPv6, syslog, NTP (Network Time Protocol) e così via.</li> </ul>
Livello 2	Reti VLAN basate su 802.1Q, 8 reti VLAN attive + 1 rete VLAN di gestione
<b>Sicurezza</b>	
WPA/WPA2	Sì
Controllo degli accessi	Sì, ACL (Access Control List) di gestione + MAC ACL
Gestione sicura	HTTPS
Broadcast SSID	Sì
<b>Montaggio</b>	
Più opzioni di montaggio	Incluso supporto per un semplice montaggio a soffitto o a parete
<b>Qualità del servizio (QoS)</b>	
QoS	WMM TSPEC (Wi-Fi Multimedia and Traffic Specification), QoS client
<b>Prestazioni</b>	
Velocità di trasmissione wireless	Velocità dati fino a 950 Mbps
Supporto utenti consigliato	almeno fino a 64 utenti connessi, 30 utenti attivi per radio
<b>Gestione access point multipli</b>	
Configurazione da un solo punto	Sì
Numero di access point per cluster	8
<b>Configurazione</b>	
Interfaccia utente Web	Interfaccia utente Web integrata per una semplice configurazione basata su browser (HTTP/HTTPS)
<b>Gestione</b>	
Protocolli di gestione	Browser Web, SNMP (Simple Network Management Protocol) v3
Gestione remota	Sì
Log degli eventi	Locale, syslog remoto, avvisi tramite e-mail
DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)	Client DHCP
Host IPv6	Sì
<b>Wireless</b>	
Frequenza	Radio con doppia banda simultanea (2,4 e 5 GHz)
Tipo di segnale radio e modulazione	Segnale radio doppio, OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)
WLAN	802.11n/ac
	3x3 MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) con 3 flussi nello spazio a 5 GHz
	2x2 MIMO con 2 flussi nello spazio a 2,4 GHz
	Canali a 20, 40 e 80 MHz per 802.11ac
	20 e 40 MHz per 802.11n
	Selezione frequenza dinamica (DFS) 802.11
Velocità dati supportata	802.11a/b/g:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6, 11, 5,5, 2, e 1 Mbps</li> <li>● 802.11n: 6,5 a 450 Mbps</li> <li>◦ Larghezza di banda 20 MHz: MCS 0-15 per velocità dati supportate</li> <li>◦ Larghezza di banda 40 MHz: MCS 0-15 per velocità dati supportate</li> <li>● 802.11ac: 6,5 a 1.300 Mbps</li> <li>◦ Larghezza di banda 20 MHz: MCS 0-9 per velocità dati supportate</li> <li>◦ Larghezza di banda 40 MHz: MCS 0-9 per velocità dati supportate</li> <li>◦ Larghezza di banda 80 MHz: MCS 0-9 per velocità dati supportate</li> </ul>
Isolamento wireless	Isolamento wireless tra i client
Antenne interne	Antenna PIFA fissa interna

Guadagno dell'antenna in dBi	2 dBi per ciascun antenna
WDS (Wireless Distribution System)	Si
Roaming veloce	Si
SSID multipli	16
Mappatura VLAN wireless	Si
Sicurezza WLAN	Si
WMM (Wi-Fi Multimedia)	Si
<b>Modalità operative</b>	
Access point	Modalità access point, bridge WDS, modalità WGB (Workgroup Bridge)

Memoria di sistema 64 MB di RAM

Alimentazione 100-240 V 50-60 Hz

Contenuto della confezione

- Access point
- Kit di montaggio a soffitto o a parete
- Guida per l'utente su CD-ROM e Guida di riferimento rapido

### 3d. Armadio di rete

Armadio rack 19" da 9U, profondo 600mm, di larghezza 600mm;

L'armadio rack dovrà essere realizzato in conformità alle norme IEC 297-2 e le DIN 41494 parte 1 per il montaggio di apparati elettrici ed elettronici, e la DIN 41488 per le dimensioni esterne ed EIA 310 per le caratteristiche generali ;

L'armadio rack dovrà avere:

- struttura portante in acciaio, costituita da profilati verticali di spessore adeguato a supportare carichi di almeno 60 Kg
- montante anteriore e posteriore a multipli di 1U, con posizione regolabile in modo da garantire una distanza adeguata tra i pannelli di distribuzione e la porta anteriore (almeno 10 cm)
- trattamento contro l'ossidazione con verniciatura e polvere epossidica
- copertura laterale e posteriore realizzata con pannelli in lamiera del tipo rimovibile
- porta anteriore in materiale trasparente (vetro temperato, plexiglass o cristallo antinfortunistico) o con foratura a rete magliata di tipo a nido d'ape con almeno il 60% d'aria, fissata alla struttura con almeno due cerniere, serratura, maniglia, e chiavi.
- adeguate feritoie di aerazione
- base di messa a terra per la connessione permanente al conduttore di massa delle parti dell'armadio
- canaline di passaggio dei cavi di alimentazione, di collegamento e di permuta, con dimensioni tali da garantire la raccolta ordinata di tutti i cavi
- striscia di alimentazione 6 prese schuko
- una guida patch orizzontale di altezza 1U
- un ripiano interno con portata di almeno 10 Kg
- predisposto per gruppo di ventilazione forzata sulla parte superiore
- pareti asportabili
- anelli passacavi verticali
- completo di telaio 19"

Si precisa che il montaggio, l'installazione e l'opera di allacciamento e di alimentazione di ogni rack è ad opera dell'Aggiudicatario che, a suo totale carico, dovrà predisporre la messa a terra degli apparati, in rispondenza alle norme contenute nel DM n.37 del 22/01/2008 per quanto in esso riportato nello specifico.

In base alle specifiche delle forniture, alle planimetrie ed al sopralluogo, l'Aggiudicatario potrà valutare l'entità delle opere necessarie.

### **3e. Cablaggio in rame, lavori di posa in opera della fornitura e di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura**

Il cavo in rame dovrà essere di tipo UTP cat.6 e cat.6A e S/FTP cat.6 e cat.6A avente i seguenti requisiti minimi:

- tutti sistemi di cablaggio UTP e S/FTP richiesti devono essere conformi allo standard ISO/IEC 11801-2;
- tutti i cavi offerti devono essere dotati di guaina LSZH (conforme allo standard IEC 60332-1);
- l'hardware di connessione (prese/connettori, permutatori, connessioni) deve essere di tipo a perforazione di isolante con cavo terminato su jack modulare ad otto posizioni almeno di Cat. 6, schermato e non schermato;
- i sistemi offerti devono possedere la "Garanzia di Componente" gratuita, per una durata non inferiore ai 10 anni dalla data di installazione, emessa direttamente del produttore dei componenti di cablaggio, comprensiva della fornitura in sostituzione gratuita di componenti difettosi e dei costi di manodopera necessari al ripristino della piena funzionalità della rete;
- tutti i cavi UTP e S/FTP devono essere costruiti con conduttore interno solido e da 4 coppie 24 AWG o superiore 100 Ohm +/- 5%);
- tutte le bretelle in rame (copper patch cord e copper work area cable) devono essere costruite con cavo a trefoli 4cp 24 AWG o superiore, 100 Ohm +/- 5%;

Dovranno essere previsti pannelli di permutazione (patch panel) distinti per tipologia di attestazione di cavo UTP e FTP. Questi pannelli sono composti da un contenitore di spessore e larghezza adeguata per la corretta installazione negli armadi forniti.

I pannelli per l'attestazione di cavi in rame UTP (cat. 6 e 6a) e FTP (cat. 6 e 6a), saranno costituiti da elementi dotati di etichette riscrivibili per l'identificazione delle porte e di blocchetti di terminazione del cavo di tipo a perforazione di isolante.

I pannelli di permutazione della rete telefonica, per terminazione di cavo telefonico solido da 26 a 22 AWG, dovranno presentare un sistema di connessione frontale di tipo RJ45.

Le bretelle dati in rame sono richieste, per cavi UTP ed S/FTP cat.6 e cat.6A, di lunghezza variabile da 1m a 10m.

Dovranno essere fornite bretelle di produzione industriale (cioè non assemblate manualmente).

Le Borchie Telematiche dovranno alloggiare da due a tre prese RJ45 fonia/dati di cat. 6 o cat.6A, UTP o FTP, per montaggio in scatola tipo UNI 503, munita di cestello e placca, da esterno, da incasso o su facciata di torretta a pavimento, completa di etichette e targhette identificative.

Il servizio di cui al presente paragrafo è relativo ai lavori di posa in opera della fornitura riportata di seguito:

- cavi in rame
- prese e scatole
- patch panel e accessori in rame

Tale attività comprende tutto quello che è necessario, compresi i materiali, per la realizzazione della rete passiva.

Il prezzo per tale attività è previsto nella presente fornitura e sarà offerto dal Concorrente nell'Offerta economica.

Tra tali opere si riporta a titolo puramente esemplificativo:

- attestazioni di qualsiasi tipo, includenti i connettori per cavo in rame;
- fornitura e posa di torrette di attestazione per cablaggio in rame;
- posa di canalizzazioni, sia verticali che per corridoi o per stanze incluso il relativo materiale (tubi, canaline ecc.). Questi lavori comprendono l'apertura e la chiusura di pannelli rimovibili per controsoffitti e pavimenti flottanti dopo aver introdotto le nuove canalizzazioni;
- fornitura e posa di strisce/pannelli di permutazione;
- ripristino della qualità e dell'aspetto delle strutture alla situazione pre-lavori;
- quant'altro necessario per il completamento del cablaggio strutturato

I lavori dovranno essere eseguiti da soggetti in possesso di valida attestazione SOA a norma di quanto previsto dall'art. 40 del D.Lgs. n. 163/2006.

I prezzi offerti devono includere e, in ogni caso, si intenderanno inclusi di tutte le dotazioni di cui l'impresa specializzata necessita nell'esecuzione delle attività di realizzazione degli impianti e comprendono altresì l'uso dei ponteggi, trabattelli o scale fino ad un'altezza dal piano di lavoro pari a 3 metri. Sono anche inclusi i costi relativi alla sicurezza dei dipendenti e delle persone che si trovano presso le sedi delle Amministrazioni. I prezzi includono le verifiche previste dalle vigenti normative di settore, l'effettuazione delle verifiche funzionali, la garanzia e i disegni finali esecutivi.

Le opere di cui al presente paragrafo dovranno essere eseguite a regola d'arte e in modo tale da risultare omogenee alle realizzazioni eventualmente già presenti presso le Amministrazioni Contraenti. Le realizzazioni dovranno avvenire nel pieno rispetto dello standard ISO/IEC 11801 e pertinenti estensioni.

Lo svolgimento delle attività di realizzazione del cablaggio deve necessariamente avvenire senza recare pregiudizio alle normali attività lavorative degli uffici. Sotto questo profilo dovrà essere prevista la garanzia del mantenimento del livello di rumore ad un valore non superiore a quello fissato dalla normativa vigente (D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., DPCM 01/03/91 e Legge 26/10/95 n. 447 e D.Lgs. 10 aprile 2006 n. 195), effettuando in ogni caso le attività più rumorose fuori dal normale orario di ufficio (esempio: forature passanti delle pareti o dei solai, foratura delle pareti mobili per alloggiare le borchie telematiche), così come l'apertura o la chiusura dei controsoffitti. La scelta delle attrezzature di cantiere dovrà porre particolare cura al contenimento del rumore, specie per quelle attività che non potranno essere svolte al di fuori del normale orario di lavoro degli uffici. In presenza di lavorazioni che producano polvere (in particolare foratura muri), dovranno sempre essere usate apparecchiature di aspirazione con funzionamento contestuale alla lavorazione stessa. Resta inteso che tutte le modalità di esecuzione dei lavori (durata, orari, ...) andranno concordate precedentemente con l'Amministrazione contraente.

Ogni componente del cablaggio che risulti erroneamente installato (quali cavi, connettori, accoppiatori, pannelli e blocchetti) dovrà essere sostituito senza alcun aggravio per l'Amministrazione Contraente, neanche di natura economica.

Dovranno essere effettuate al termine della posa in opera prove a campionamento casuale su un numero significativo di punti realizzati, di concerto con il "Capo Progetto dell'Amministrazione", per la verifica della correttezza dei dati riportati nella documentazione della certificazione. L'Amministrazione Contraente potrà far ripetere tutta l'operazione di certificazione nel caso in cui gli scostamenti tra tutti i valori censiti e quelli dichiarati siano superiori al 10%.

Contestualmente ai lavori di posa in opera della fornitura, il Concorrente, dovrà prevedere la possibilità di realizzare opere civili accessorie alla fornitura stessa, quali ad esempio l'adeguamento dell'impianto elettrico solo ed esclusivamente quando questo si intenda mirato a soddisfare le esigenze della fornitura elettrica per le PDL. Sono compresi in tale servizio lavori quali:

- prese;
- scatole;
- placche;
- cavi;
- canalizzazioni;
- quant'altro sia necessario per rendere la PDL pienamente operativa.

Particolare attenzione dovrà essere posta sui materiali e sui componenti elettrici impiegati nella realizzazione dell'impianto. Inoltre l'impianto elettrico dovrà essere realizzato ed installato tenendo presente le caratteristiche dell'ambiente in cui dovrà essere messo in opera e delle funzioni che dovrà espletare.

Tutti i materiali, gli apparecchi ed i componenti elettrici impiegati nella realizzazione dell'impianto elettrico e di protezione dovranno essere pensati per poter resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali potranno essere sottoposti durante l'esercizio.

Le apparecchiature devono essere progettate, costruite e collaudate in conformità con le Norme CEI applicabili in vigore.

Devono anche essere considerate ed applicate tutte le norme inerenti i componenti ed i materiali utilizzati nonché le norme di legge per la prevenzione infortuni. Tali lavori dovranno essere eseguiti, qualora il campo di applicazione risultasse lo stesso, contestualmente all'installazione del cablaggio strutturato. A titolo esemplificativo, la movimentazione dei pannelli rimovibili per controsoffitti e pavimenti flottanti, qualora necessaria sia per l'installazione del cablaggio dati che per quello elettrico, dovrà avvenire in una unica soluzione.

### **3f. Specifiche ed installazione degli apparati attivi**

La tipologia della rete offerta deve essere di tipo Ethernet, con metodo di accesso al mezzo trasmissivo di tipo CSMA/CD.

In ordine alle caratteristiche di funzionamento queste devono garantire l'operatività degli apparati in condizioni climatiche che prevedano temperature comprese tra lo 0 e i 40 gradi centigradi e percentuale di umidità relativa oscillante tra il 10% e il 80% non in condensa. E' richiesta la conformità agli standard EN per safety e le interferenze Elettromagnetiche (EMI), quali a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- FCC Classe B o Classe A;
- EN 55022 Classe A o Classe B e VCCI Classe B o Classe A;
- EN 60950.

La conformità a standard non europei è considerata rispondente al requisito richiesto purché tali standard siano equivalenti o maggiormente stringenti di quelli EN.

Si precisa che il Concorrente dovrà utilizzare esclusivamente apparati e componenti prodotti in conformità a quanto stabilito dalle disposizioni del D.Lgs. 25 luglio 2005 n. 151 (in attuazione della direttiva ROHS sul divieto di utilizzo di sostanze pericolose).



Tutti gli apparati attivi devono essere forniti con il necessario corredo di cavi per permettere una corretta posa in opera ed installazione.

Si precisa che le attività di installazione, allacciamento e di alimentazione degli apparati attivi sono a carico del Concorrente il quale dovrà, altresì, predisporre la messa a terra degli apparati in osservanza delle disposizioni di cui al DM n. 37 del 22 gennaio 2008.

Gli apparati attivi richiesti sono classificati come di seguito:

- Switch;
- Prodotti per l'accesso wireless;

Il costo per i servizi di "installazione degli apparati attivi" è da intendersi compreso nel prezzo della fornitura.

Gli apparati attivi, che consentono l'alloggiamento su rack, saranno installati nel seguente modo:

- inserimento di eventuali moduli interni all'apparato;
- montaggio su rack. Gli apparati andranno ancorati ai montanti utilizzando le apposite staffe di sostegno. La posizione dell'apparato all'interno del rack e delle staffe relative (nella parte frontale, centrale o posteriore dell'apparato) sarà determinata dalla maggior convenienza in termini di accessibilità alle porte dell'apparato e di stabilità dello stesso;
- inserimento di eventuali moduli esterni all'apparato;
- messa a terra dell'apparato conformemente ai relativi standard IEC;
- connessione dei cavi di rete e di alimentazione. La connessione dei cavi di rete includerà le operazioni di etichettatura degli stessi.

Nel caso di apparati attivi che non consentano l'ancoraggio ai montanti del rack, essi saranno alloggiati su appositi ripiani, mantenendo adeguato spazio libero per le operazioni di esercizio e manutenzione sugli stessi e per consentire un appropriato riflusso di aria.

Per consentire la configurazione degli apparati attivi da parte dell'Amministrazione Contraente, il Concorrente dovrà provvedere anche alla fornitura e installazione degli eventuali driver per i vari sistemi operativi esistenti presso l'Amministrazione stessa. È a carico dell'Aggiudicatario verificare in fase di sopralluogo la compatibilità dei sistemi offerti con i sistemi operativi utilizzati dall'Amministrazione Contraente.

Il Dirigente scolastico  
Andrea Grossi