



Liceo Scientifico

Liceo Artistico

LICEO STATALE "ALESSANDRO SERPIERI"

Via Sacramora 52 – 47922 Viserba di Rimini – CF 91150430402

Tel. 0541 733150 – Fax 0541 449690 – <http://www.liceoserpieri.it>

email: rnps05000c@istruzione.it – pec: rnps05000c@pec.istruzione.it

PROGETTO PON/FESR 13.1.1A

**“ CABLAGGIO STRUTTURATO E SICURO ALL’INTERNO DEGLI EDIFICI
SCOLASTICI”**

FESR PON EM 2021 173

LICEO STATALE ALESSANDRO SERPIERI

VIA SACRAMORA 52 RIMINI

REDATTO DA: Dirigente scolastico Dott. Ing. Francesco Tafuro

CAPITOLATO GENERALE

1. Premessa

Il PON 2014/2020 “Per la scuola – competenze e ambienti per l’apprendimento” del Ministero della Pubblica Istruzione, in coerenza con la politica nazionale, pone in primo piano la qualità del sistema di istruzione come elemento fondamentale per l’obiettivo di miglioramento e valorizzazione delle risorse umane. Essa è finalizzata a garantire che il sistema di istruzione offra a tutti i giovani e le giovani i mezzi per sviluppare competenze chiave a un livello tale da permettere l’accesso ad ulteriori apprendimenti per la durata della vita.

In particolare, L’Istituto Statale A. Serpieri di Rimini , con sede legale in Via Sacramora 52 - 47922 Viserba di Rimini (RN), risulta essere destinatario del finanziamento nell’ambito del PON FESR autorizzato con Nota MIUR prot. AOOGEFID-0040055 del 14 Ottobre 2021 - codice 13.1.1A - FESR PON_EM_2021_173 – con il Progetto “ Cablaggio strutturato e sicuro all’interno degli edifici scolastici”;

Nello specifico:

- Cablaggi apparsi attivi e passivi euro 41728,28
- Servi accessori euro 4.995,64
- Piccoli interventi edilizi euro 9.991,28

Per un totale di euro 56.715.20 iva compresa.

Al fine di realizzare l’intervento in essere, si è provveduto, successivamente ad un attento sopralluogo, alla stesura di questo progetto secondo quanto disposto dall’art.46, comma 1 del D.I. 129/2018.

All’uopo, fin da subito, è stato possibile verificare la presenza di una convenzione su Consip per la “Fornitura di prodotti e servizi per la realizzazione, manutenzione e gestione di reti locali per le amministrazioni” dal nome “Reti locali 7 lotto n.2”.

Da un’ attenta lettura dei documenti della convenzione citata scaturisce la seguente analisi:

- non definizione del numero di utenze per access point,
- non specifica del numero di utenti wireless o indicazioni specifiche circa l’utilizzo contemporaneo della rete in un ambiente ad alta densità/affollamento - elemento imprescindibili nel particolare utilizzo della rete in una Istituzione scolastica che per sua natura si differenzia notevolmente dalle realtà lavorative

Inoltre,

Come da specifiche del bando il fornitore offre tre diverse marche di prodotti. Si è pertanto proceduto all'esamina delle prestazioni dei tre diversi access point proposti nell'offerta tecnica. Cercando in rete i datasheet e confrontandoli con il documento Allegato_2_Apparati_Activi, il modello HP ARUBA dichiara di supportare 256 utenti per access point anche se nelle specifiche online si legge "bassa densità", il modello Huawei indica di essere adatto agli stadi e agli eventi pubblici e conferma questa sua capacità con ben 512 utenti simultanei, del modello Alcatel, infine, non si trova il numero massimo di utenti simultanei. Purtroppo, tutti e tre i modelli indoor non dispongono del Wi-Fi 6 ma usano tecnologie precedenti. Il Wi-Fi 6 è pensato proprio per le reti molto congestionate, proprio come accade nella scuola, e idoneo ad affrontare la sovrapposizione nella copertura del numero di dispositivi collegati nonché della tipologia dei dispositivi tipo lavagne lim che necessitano di una gran quantità di banda. Il wifi 6 è ideale quindi per gestire la domanda sempre crescente di velocità di trasmissione dati multiutente e offre inoltre una migliore efficienza energetica. Alla luce di quanto esposto si ritiene necessario utilizzare una fornitura tecnologicamente più avanzata di quella offerta in convenzione, così come specificato nel capitolato tecnico seguente.

2. Descrizione

Il progetto prevede la realizzazione di una rete cablata e wireless nonché il potenziamento di quella presente, il tutto considerando che la destinazione scolastica dell'intervento aggiunge alle classiche esigenze di un impianto di rete alcune criticità:

- elevato numero di accessi simultanei in brevi periodi (es. registro elettronico);
- utilizzo massiccio del flusso dati (fruizione di contenuti video da archivi);
- sicurezza e protezione (tutela dei minori all'accesso internet);
- stabilità e affidabilità (la mancanza di personale tecnico addetto esige una rete efficace ed efficiente e al contempo con accesso e gestione semplificata).

Si ritiene che l'**architettura tipica a stella** consenta di progettare un impianto che da un lato soddisfi le esigenze di connettività di insegnanti e studenti e dall'altro assicuri stabilità e capienza adeguata, oltre all'apertura al futuro con l'implementazione di altre attrezzature e tecnologie.

La suddetta rete dovrà quindi essere scalabile ed espandibile, realizzata con apparati professionali, oltre che in grado di supportare l'introduzione di servizi evoluti che potrebbero favorire ulteriormente la didattica a distanza (audio/video-conferenza, fonia VoIP, lim).

La gestione degli accessi dovrà avvenire per mezzo di un sistema di riconoscimento

dell'utente che regolarizzi gli stessi, limitandone i tempi di utilizzo in modo da garantire una fruizione equa della banda Internet a disposizione dell'Istituto e consentire di individuare i responsabili di comportamenti scorretti o inadeguati;

Il finanziamento ottenuto dalla nostra istituzione scolastica è quindi finalizzato a:

- adeguare e rendere più efficienti servizi attraverso gli impianti di rete già presenti;
- portare la connettività cablata e senza fili in aree interne agli edifici scolastici per la fruizione di contenuti digitali;
- permettere a studenti e docenti di fruire di risorse digitali nella didattica in classe;
- Effettuare la configurazione degli apparati forniti:
- fornire servizi di assistenza, manutenzione e gestione;
- fornire:
 - ✓ servizi di intervento su chiamata su PDL;
 - ✓ il servizio di gestione on-site della rete;
 - ✓ servizi di gestione da remoto della rete;
 - ✓ il servizio di certificazione del sistema di cablaggio esistente;
 - ✓ la realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura;
 - ✓ servizi di addestramento del personale;

Riepilogando quindi la finalità dell'intervento è di dotarsi di strumenti avanzati di gestione della rete che permettano, a regime, di:

- rendere possibile e/o più efficiente l'accesso ad Internet con l'accorpamento e la gestione intelligente delle linee esistenti o di cui si doterà in futuro la scuola;
- Gestire gli utenti con idonee credenziali che consentano l'accesso ai diversi servizi e risorse di rete;
- Favorire la condivisione di materiale didattico e multimediale utilizzato per lo svolgimento della quotidiana attività didattica effettuata dai laboratori o in classe grazie ai kit di digital board;
- Migliorare la qualità dei servizi di segreteria mediante terminali collegati al server tramite la rete sia cablata che wifi.
-

3. Proposta Tecnica

Realizzazione rete cablata e wireless (rete passiva)

- Realizzazione e posa canaline e tubazioni necessarie
- Posa in opera degli armadi di rete

- Posa in opera cavi di rete necessari
- Fornitura ed installazione gruppi di continuità (UPS)
- Eventuali Opere Murarie (carotature o tracce murarie)
- Ripristino a regola d'arte degli ambienti sede di lavori (rasatura pitturazione muri)

Realizzazione rete cablata e wireless (rete attiva)

- Fornitura apparati
- Installazione apparati
- Programmazione apparati
- Verifica funzionamento prese di rete
- Verifica omogeneità copertura WiFi pre collaudo

Servizio di manutenzione ed assistenza

- Assistenza e manutenzione attrezzature installate
- Servizio di addestramento iniziale a personale interno per prime diagnosi
- Almeno n. 2 incontri formativi e informativi sull'utilizzo e gestione del nuovo impianto per un n. di ore da concordare con la Dirigenza.

CAPITOLATO TECNICO

1. Premessa

Il presente Capitolato Tecnico descrive gli aspetti tecnici relativi alla fornitura di prodotti e servizi per la realizzazione, manutenzione e gestione di reti locali nelle istituzioni scolastiche nel quadro della procedura di affidamento finalizzata a pervenire alla stipula di un contratto di fornitura.

L'obiettivo della fornitura e dei relativi servizi è quello di dotare gli edifici scolastici di un'infrastruttura di rete capace di coprire gli uffici, gli ambienti didattici e i laboratori, nonché di consentire la connessione alla rete di tutto il personale scolastico, delle studentesse e degli studenti, assicurando il cablaggio degli spazi, la sicurezza informatica dei dati, la gestione e autenticazione degli accessi, la velocità della distribuzione interna dei dati grazie all'utilizzo della banda ultra larga messa a disposizione dalla società Lepida ScpA.

Viene di seguito riportato il glossario dei termini utilizzati nel presente documento:

- **Amministrazione** o **Amministrazione Contraente**: l'Istituzione scolastica Liceo Serpieri, richiedente la fornitura;
- **Capitolato Tecnico**: il presente documento;
- **Concorrente** o **Offerente**: l'Impresa che partecipa alla procedura attivata dall'istituzione scolastica;

- **Aggiudicatario o Affidatario:** l'impresa, che risulta Aggiudicataria;
- **Listino di fornitura:** corrispettivi risultanti dall'Offerta economica presentata dall'Aggiudicatario/Affidatario per tutti i prodotti e servizi previsti e descritti nel Capitolato tecnico;
- **Offerta Tecnica:** il documento redatto dal Concorrente in risposta alla procedura alla quale il presente Capitolato fa riferimento;
- **Sede:** l'edificio scolastico dell'Istituzione scolastica contraente.

2. Durata

Il Contratto di Fornitura, che si perfeziona con la ricezione da parte dell'Affidatario dell' Ordinato di Fornitura a seguito di trattativa diretta su piattaforma MEPA, deve rispettare il seguente cronoprogramma al fine di rispettare le relative scadenze di rendicontazione.

- Sopralluogo da concordare ovvero entro tre giorni dal ricevimento del presente progetto;
- Firma ordinativo di fornitura MEPA entro il 31 marzo 2022;
- Ultimazione lavori e collaudo entro il 31 agosto 2022;

Si favorisce la posa in opera durante la sospensione delle attività didattiche.

3. Condizioni generali

Al Concorrente è richiesta un'offerta sulle tipologie di beni e servizi elencati nel presente capitolato nella quale dovrà indicare marche, modelli e codici identificativi univoci di tutti i prodotti offerti.

Tutte le componenti offerte devono essere rispondenti alle normative vigenti al momento di presentazione dell'offerta.

Tutti i prodotti offerti devono essere, a pena esclusione, già commercializzabili alla data di presentazione delle offerte tecniche ed economiche.

L'**Offerente**, tramite la presentazione dell'Offerta Tecnica, garantisce la rispondenza di tutti gli apparati e dei servizi proposti ad almeno tutti i **requisiti minimi** richiesti nel presente Capitolato Tecnico.

Nel corpo del presente documento, ogni richiamo alla normativa in materia di sicurezza nei luoghi di lavoro deve intendersi riferito alle disposizioni di cui al D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. (e relative disposizioni attuative), come ad ogni altra disposizione in materia che dovesse entrare in vigore al tempo della esecuzione della fornitura.

Si precisa, inoltre, che nell'esecuzione delle attività oggetto del presente Capitolato, l'Aggiudicatario/Affidatario dovrà ottemperare alle disposizioni normative vigenti in materia di accessibilità ai sistemi informatici e telematici della Pubblica Amministrazione e, in particolare, alle disposizioni di cui alla Legge 9 gennaio 2004

n. 4 e s.m.i., al D.P.R. 1 marzo 2005 n. 75 ed al D.M. 8 Luglio 2005 (eventualmente sostituito dalle linee guida di cui all'art. 11 della legge n. 4 del 2004, come sostituito dall'art. 1, comma 10, del d.lgs. n. 106/2018), D.Lgs. 7 marzo 2005 n. 82 e s.m.i. ed in particolare alle disposizioni di cui alla Legge 9 gennaio 2004 n. 4, al D.P.R. 1 marzo 2005 n. 75 ed al D.M. 8 Luglio 2005, D.Lgs. 7 marzo 2005 n. 82. L'Aggiudicatario/Affidatario dovrà, inoltre operare in coerenza con quanto previsto dalla normativa RAEE e dalle altre norme vigenti in materia di protezione dell'ambiente (Direttiva 2012/19/UE, D.Lgs. del 14 marzo 2014, n. 49, D.lgs. 3 settembre 2020, n.118) e di risparmio energetico.

Tutti i prodotti offerti dovranno essere disponibili per tutto il periodo di durata del Contratto, fatte salvo eventuali e dimostrate indisponibilità sopravvenute dopo l'offerta subordinate all'accettazione dell'Amministrazione contraente in fase di esecuzione del contratto.

4. Fornitura, installazione e configurazione

All'atto della fornitura l'Aggiudicatario dovrà provvedere, con mezzi, materiali e personale specializzato propri, a:

- consegnare direttamente presso le sedi interessate tutti i materiali costituenti la fornitura;
- installare integralmente gli apparati oggetto di fornitura nei locali indicati per ospitare le apparecchiature;
- per gli apparati oggetto di fornitura, garantire tutte le attività di prima configurazione che consentano all'Amministrazione Contraente di ottenere un sistema "chiavi in mano" stabile e funzionante;
- procedere alla verifica funzionale di tutti i sistemi/apparati/servizi oggetto di fornitura;
- garantire la continuità e le funzionalità dei sistemi di rete e di fonia preesistenti nel periodo di installazione delle nuove componenti, anche attraverso installazioni provvisorie;
- garantire che, qualora un'operazione di attivazione del sistema dovesse costituire causa di disservizio, sia possibile un ripristino immediato della condizione preesistente;
- garantire che, qualora gli interventi comportino una completa interruzione dell'attività lavorativa o didattica, gli stessi siano effettuati in orario non coincidente con il periodo di operatività dell'Amministrazione e comunque concordati preventivamente con l'Amministrazione;
- svolgere tutte le precedenti attività nel rispetto della vigente normativa in materia di sicurezza a tutela sia dei propri dipendenti, sia del personale

dell'Amministrazione Contraente e di chiunque altro si trovi nei locali dell'Amministrazione stessa;

- garantire che gli interventi vengano effettuati nel rispetto delle vigenti normative in termini di edilizia e urbanistica, e che gli impianti installati siano del tutto conformi a quanto indicato nelle vigenti disposizioni legislative e regolamentari ed in particolare al D.M. n. 37/2008, tali da garantire all'Amministrazione che le opere effettuate siano complessivamente in grado di soddisfare i requisiti necessari all'ottenimento del certificato di agibilità (ex artt. 24 e 25 D.P.R. n. 380/2001 e s.m.i.).

Eventuali interventi che comportino una completa interruzione dell'attività lavorativa o didattica – con conseguente necessità di doverli effettuare in orari non coincidenti con il periodo di operatività dell'Amministrazione – devono essere previsti e pianificati ed accettati esplicitamente dall'Amministrazione Contraente.

A conclusione della fornitura, l'Aggiudicatario dovrà rilasciare un documento, “*Verbale di Fornitura*”, comprovante l'avvenuta esecuzione di tutte le attività inerenti la fornitura e l'installazione e la verifica funzionale. Tale documento dovrà riportare la data di completamento della fornitura e tutte le informazioni di dettaglio qualificanti l'oggetto della fornitura stessa (ad esempio, a titolo esemplificativo e non esaustivo: l'elenco di beni e servizi forniti, il luogo di fornitura, il codice di riferimento dell'Ordinativo di fornitura, ecc.) e l'elenco dei test e i relativi risultati, effettuati al fine di verificare che quanto fornito dall'Affidatario sia conforme ai requisiti indicati nel presente Capitolato Tecnico.

5. Descrizione tecnica apparati

Si richiede che tutti i prodotti ed i servizi offerti siano conformi a standard nazionali e internazionali di riferimento.

Tutte le estensioni degli standard di riferimento devono essere rispettate se pertinenti con gli argomenti trattati nel presente Capitolato Tecnico. Dove non esplicitamente richiesto, si riterrà pertanto attuato il pieno rispetto degli standard qui indicati e nel caso di sovrapposizione nella materia trattata sarà da rispettare lo standard più restrittivo.

La realizzazione di un sistema di cablaggio strutturato comporta anche il rispetto delle normative nazionali di impiantistica, secondo la legislazione attualmente in vigore. Gli impianti ed i componenti devono infatti essere realizzati a regola d'arte (Legge 1 marzo 1968, n. 186 Disposizioni concernenti la produzione di materiali,

apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici), garantendo la corrispondenza alle norme di legge ed ai regolamenti vigenti alla data di esecuzione dell'ordinativo.

Inoltre, nella scelta dei materiali, deve necessariamente tenersi in considerazione l'applicazione delle seguenti raccomandazioni:

- tutti i materiali e gli apparecchi impiegati devono essere adatti all'ambiente in cui vengono installati e devono essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità, alle quali potrebbero essere esposti durante l'esercizio;
- tutti i materiali devono avere dimensioni e caratteristiche tali da rispondere alle norme CEI ed alle tabelle CEI-UNEL attualmente in vigore;
- in particolare, tutti gli apparecchi e i materiali per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità (IMQ) devono essere muniti del contrassegno IMQ che ne attesti la rispondenza alle rispettive normative ed essere comunque muniti di Marchio di Qualità riconosciuto a livello internazionale.
- L'Offerta del Concorrente dovrà altresì soddisfare la conformità alle norme di settore, nazionali e comunitarie, che a titolo esemplificativo e non esaustivo si riportano di seguito:
- D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.lgs. 19 maggio 2016, n. 86, Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione;
- D.P.R. n. 151/2011 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122, e Legge 7 dicembre 1984, n. 818, Nullaosta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, per la parte in vigore;
- D.M. 37 del 22/01/2008;
- Legge n. 46/90, per la parte in vigore.;
- Regolamento UE 305/2011;
- D.lgs. n. 106/2017;
- Direttiva 2012/19/UE;
- D.Lgs. del 14 marzo 2014, n. 49;

- D.lgs. 3 settembre 2020, n.118.

Nel presente Capitolato tecnico, dove non diversamente indicato, si riterrà pertanto attuato il pieno rispetto delle normative vigenti a riguardo.

6. Apparatii attivi

L'operatività degli apparati deve essere garantita 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 l'80% non in condensa. È 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;
- 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 al Decreto Legislativo 4 marzo 2014, n. 27 (in attuazione della direttiva ROHS sul divieto di utilizzo di sostanze pericolose).

Gli apparati forniti devono essere comprensivi di tutto quanto necessario per permettere una corretta messa in esercizio della fornitura. Devono essere pertanto forniti comprensivi di alimentazione, cavi, staffe per il montaggio a rack negli armadi da 19" (ove previsto) e quant'altro necessario per una corretta posa in opera ed installazione.

Si precisa che le attività di installazione, allacciamento e di alimentazione degli apparati attivi rientrano nei servizi obbligatori connessi alla fornitura e sono pertanto a carico dell'Aggiudicatario, il quale dovrà inoltre predisporre la messa a terra degli apparati in osservanza delle disposizioni di cui al DM n. 37 del 2008.

Gli *apparati attivi* richiesti sono classificati come di seguito:

- Switch;
- Access point per la distribuzione della linea internet tramite WiFi 6;
- Dispositivi per la sicurezza.

6.1 Switch

Di seguito vengono descritte alcune tipologie di switch oggetto di fornitura, con i **corrispondenti requisiti minimi**.

Con la definizione “stackable” si intende uno switch che possa essere connesso ad almeno 3 apparati della medesima famiglia attraverso porte dedicate a tale funzione (si intende porte proprietarie o standard, purché aggiuntive rispetto alle porte richieste nei requisiti minimi e/o migliorativi), costituendo, quindi, un unico sistema dal punto di vista del piano di controllo, di forwarding dei pacchetti e di gestione degli apparati. Pertanto, uno switch è considerato stackable quando può far parte di uno stack di almeno 4 apparati della medesima famiglia, esso stesso compreso. Più switch fisici sono visti dal resto della rete come un unico apparato sia dal punto di vista Layer 2 che Layer 3; inoltre, un qualunque fault di un elemento dello stack dovrà essere trasparente al resto degli elementi del medesimo stack, consentendo la riconvergenza dello stack. Gli switch stackable devono supportare l’opzione di stacking ad anello chiuso (closed loop). Si precisa che i cavi necessari alla realizzazione dello stack dovranno essere previsti e compresi nel prezzo offerto per lo switch, sia nel caso di cavi proprietari che nel caso di bretelle in rame o fibra.

6.1.1 Switch Layer 2 Ethernet 10/100/1000 con uplink minimo a 1 Gb (rete periferica)

- switch layer 2
- stackable
- modello da armadio a rack standard da 19 pollici
- almeno 22 porte autosensing 10/100/1000Base-T con la possibilità di ospitare contemporaneamente almeno 2 ulteriori porte di up-link fino a 10 Gbps e almeno 2 ulteriori porte per lo stacking
- almeno una porta console per la gestione locale
- banda minima della matrice di switching di 128 Gbps
- IEEE 802.1Q Virtual VLANs
- IEEE 802.1p Class of Service
- IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
- IEEE 802.1s Multiple Spanning tree
- IEEE 802.1x Port Based Network Access Control
- IEEE 802.3x Flow Control
- IEEE 802.3ad Link Aggregation
- SNMPv3
- IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet
- accesso via telnet e/o http (cioè accesso tramite interfaccia web)

- IEEE 802.1ab LLDP e/o LLDP-MED
- presenza di almeno quattro code di priorità, di cui almeno una coda ad alta priorità per la gestione del traffico real-time, per ogni singola porta
- gestione tramite SSHv2
- autenticazione RADIUS per il management dell'apparato
- supporto del protocollo NTP e/o SNTP
- bootp relay e/o dhcp relay
- supporto jumbo frame di almeno 9000 bytes
- snooping IGMP v2 e/o v3
- supporto di indirizzamento IPv6 per la gestione dell'apparato
- qualità del servizio – meccanismi di QoS di livello 2, 3 e 4
- presenza di porta di mirroring per il traffico di rete (eventualmente anche ricompresa all'interno delle porte 10/100/1000baseT)
- routing statico
- assorbimento di potenza al 100% del throughput minore o uguale a 55W
- possibilità di alloggiamento di componenti aggiuntive ordinabili opzionalmente dalla singola Unità Ordinante di tipo transceiver:
 - 1000Base-T
 - 1000Base-LX
 - 1000Base-SX

6.1.2 Switch Layer 2 Ethernet 10/100/1000 con uplink minimo a 1 Gb – Power over Ethernet (rete dorsale)

- switch layer 2
- stackable
- modello da armadio a rack standard da 19 pollici
- almeno 22 porte autosensing 10/100/1000Base-T con la possibilità di ospitare contemporaneamente almeno 2 ulteriori porte di up-link fino a 10 Gbps e almeno 2 ulteriori porte per lo stacking
- almeno una porta console per la gestione locale
- banda minima della matrice di switching di 128 Gbps
- IEEE 802.1Q Virtual VLANs
- IEEE 802.1p Class of Service
- IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
- IEEE 802.1s Multiple Spanning tree
- IEEE 802.1x Port Based Network Access Control
- IEEE 802.3x Flow Control
- IEEE 802.3ad Link Aggregation
- SNMPv3
- IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet
- accesso via telnet e/o http (cioè accesso tramite interfaccia web)
- IEEE 802.1ab LLDP e/o LLDP-MED
- presenza di almeno quattro code di priorità, di cui almeno una coda ad alta priorità per la gestione del traffico real-time, per ogni singola porta
- gestione tramite SSHv2
- autenticazione RADIUS per il management dell'apparato
- supporto del protocollo NTP e/o SNTP
- bootp relay e/o dhcp relay
- supporto jumbo frame di almeno 9000 bytes
- snooping IGMP v2 e/o v3
- supporto di indirizzamento IPv6 per la gestione dell'apparato
- qualità del servizio – meccanismi di QoS di livello 2, 3 e 4
- presenza di porta di mirroring per il traffico di rete (eventualmente anche ricompresa all'interno delle porte 10/100/1000baseT)
- routing statico
- assorbimento complessivo di potenza al 100% del throughput minore di 460 W inclusa la potenza erogata per il PoE nelle seguenti condizioni:
- 22 porte a 15,4W oppure, se supportato
- 12 porte a 30W e le restanti porte non POE
- funzionalità di Power Over Ethernet conforme allo standard IEEE 802.3af. Lo switch dovrà poter supportare l'alimentazione contemporanea di tutte le porte minime richieste (escluse quelle di uplink) con una potenza di 15,4W per porta anche con l'ausilio di alimentatori addizionali esterni (da quotare eventualmente

con lo switch) e funzionalità di Power Over Ethernet conforme allo standard IEEE 802.3a t: lo switch dovrà poter supportare l'alimentazione contemporanea di almeno 12 porte con una potenza di 30W per porta anche con l'ausilio di alimentatori addizionali esterni

- Eventuale PoE injector e relativo alimentatore dove richiesti

6.2 Requisiti Minimi richiesti per Access Point WiFi 6

In questa sezione verranno descritti i requisiti per le tecnologie per l'accesso di tipo wireless secondo gli standard IEEE 802.11 nella banda di frequenza libera a 2.4GHz e 5GHz.

Per i prodotti di accesso wireless è richiesta la conformità agli standard europei e le certificazioni d'uso nazionale. Il sistema wireless dovrà essere conforme al DM 381/98, regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radio frequenza compatibili con la salute umana, nonché – per quanto applicabili – al D.P.C.M. 8 luglio 2003.

Di seguito sono riportati i **requisiti minimi richiesti** per gli access point:

- gestibile dai dispositivi di gestione degli access point
- IEEE 802.11a/b/g/n/ac/ax, dove previsto wave 1 e wave 2
- interfaccia di rete 1000Base-T con connettore RJ-45
- Operante nella banda di frequenza libera a 2.4GHz e 5GHz; per l'accesso dei client wireless, tali frequenze possono operare in modo mutuamente esclusivo e configurabile
- supporto di antenna integrata o antenna esterna (in questo ultimo caso l'access point deve essere comprensivo di antenna)
- Velocità di trasmissione nominale 2.5 Gbit/sec per 802.11ac e 5 Gbit/s per **802.11ax**
- Wi-fi WMM (Wireless Multimedia)
- IEEE 802.3af e/o 802.3at e/o 802.3bt (PoE) per l'alimentazione dell'Access Point
- accesso via http e/o https con password di protezione (diretto o tramite dispositivo di gestione)
- accesso via SSH e/o SSHv2 con password di protezione (diretto o tramite dispositivo di gestione)
- con certificazione Wi-fi (Wireless Fidelity rilasciata da Wi-Fi Alliance)
- IEEE 802.1x ed 802.11i, in particolare:
 - Autenticazione con RADIUS e/o TACACS
 - AES (almeno a 128 bit) e TKIP
 - WPA e WPA2 (Personal e Enterprise)

- compatibilità con le emissioni definite dagli standard EN 300.328, EN 301.893, EN 301.489-1, EN 301.489-17
- IEEE 802.1Q
- conformità allo standard EN 60601-1-2 (*)
- funzionalità Wireless Intrusion Prevention
- Almeno 4x4:4 MU-MIMO a 5Ghz e 4x4:4 MIMO a 2,4Ghz
- Supporto della configurazione di SSID multiple per ciascun canale radio
- IEEE 802.11h
- Kit di montaggio a muro se previsto
- Eventuale PoE injector e relativo alimentatore dove richiesti

6.3 Software di gestione degli switch e degli access point

Di seguito si indicano le caratteristiche che dovrà possedere il sistema di management specifico per la gestione degli switch e degli access point.

L'Amministrazione avrà infatti facoltà di installare i software di gestione su un proprio personal computer (accessoriato secondo le indicazioni ricevute dall'Aggiudicatario in fase di progettazione di dettaglio) o su una piattaforma hardware proposta dal Concorrente. Si precisa che i requisiti del software di gestione richiesti nel seguito devono essere applicabili almeno agli apparati del relativo Brand offerto.

La tabella seguente contiene, per il SW di gestione del brand proposto, i requisiti minimi richiesti.

- fornito in licenza d'uso **a tempo indeterminato** e trasferibile
- integrabile con le più diffuse piattaforme di Network Management (es. IBM Tivoli, HP Open View, CA Unicenter, etc.)
- installabile o utilizzabile su piattaforma Windows e Linux (o Unix)
- supporto SNMP v3
- RMON e/o RMON2 compliant
- interfaccia utente HTTP e/o HTTPS
- interfaccia grafica per la rappresentazione ed il controllo degli apparati attivi
- capacità di gestire, configurare e monitorare reti costituite da apparati, almeno dello stesso brand del software, che implementano gli standard IEEE 802.11b/g/n e IEEE 802.11ac
- prevedere un sistema di mappatura e localizzazione degli utenti collegati in wireless (prevedere almeno l'associazione fra il singolo utente e l'AP dove al momento è collegato)
- funzionalità di inventory degli apparati attivi wireless (dispositivi di gestione e access point)
- accesso tramite http/https (con password di protezione): si intende la possibilità

di accedere al software di gestione mediante interfaccia WEB

- autenticazione RADIUS e/o TACACS: capacità, cioè, dell'amministratore della rete di accedere al software di gestione mediante autenticazione RADIUS e/o TACACS
- capacità di localizzazione dei rogue access point
- accesso profilato, almeno tramite la digitazione di username e password, ai dati e alle funzionalità applicative in funzione dei ruoli e privilegi associati
- funzionalità che consentano la configurazione remota e la visualizzazione dello stato almeno degli apparati proposti per lo specifico brand
- funzioni per attività statistiche, diagnostiche e di trouble shooting tra cui ad esempio:
 - la supervisione dell'utilizzo delle risorse di rete e della loro assegnazione
 - la gestione e configurazione degli apparati e dei servizi
 - la distribuzione del software
 - azioni e procedure orientate all'utilizzo ottimo delle risorse di rete
 - correlazione automatica degli eventi
 - supporto dual-monitor

Dovrà essere fornita, in fase di esecuzione, una copia completa della documentazione del sistema redatta preferibilmente in lingua italiana o, se non disponibile, in lingua inglese.

Dovranno essere consegnate le licenze di utilizzo ed i supporti originali per l'installazione di tutto il software oggetto della fornitura, compresa la documentazione necessaria per un eventuale ripristino della stazione di gestione.

È da intendersi compreso nel prezzo della fornitura del software di gestione anche la configurazione dello stesso.

L'Aggiudicatario dovrà eseguire le attività di configurazione avanzata relativamente al sistema di gestione installato tra cui:

- configurare il sistema di gestione per la "presa in carico" degli apparati attivi segnalati dall'Amministrazione Contraente (ad esempio: configurazione degli indirizzi IP puntuali o archi di indirizzamento, community SNMP v3, et...);
- installare le MIB appropriate alla gestione degli apparati;
- configurare più livelli di utenza per le operazioni di gestione (ad es: utente, amministratore);
- organizzare il cruscotto grafico di gestione in maniera conveniente all'espletamento delle funzioni di monitoring, in accordo alle direttive espresse dall'Amministrazione Contraente;
- associare icone differenti ad apparati con funzionalità differenti e, se possibile, appartenenti a vendor differenti;
- configurare opportuni eventi (ad es: invio di mail) in seguito a particolari condizioni di fault o di allarme, su indicazione dell'Amministrazione Contraente;

- configurare opportuni circuiti di correlazione che consentano di ridurre serie di fault ad un unico allarme master, causa della serie di eventi;
- configurare più categorie di allarmi che consentano la gestione separata delle trap in funzione della diversa tipologia delle stesse (ad es: trap relative allo stato delle interfacce di rete, trap relative allo stato dei nodi di rete, etc.).

6.4 UPS

Al fine di proteggere elettricamente le apparecchiature da sbalzi elettrici o cortocircuiti provenienti dalla rete elettrica, viene prevista l'installazione di gruppi di continuità in ogni sito di installazione.

I gruppi di continuità sono dimensionati per fornire oltre alla protezione sopracitata anche un'autonomia di circa 20 minuti a punto in caso di mancanza di energia elettrica, evitando quindi bruschi ed eventuali continui riavvi degli apparati, proteggendoli quindi da possibili software failure.

Caratteristiche minime richieste (modello commerciale di riferimento SKUDO Pro Kompact18, potranno comunque essere adoperati dispositivi equivalenti con caratteristiche minime analoghe):

Scheda tecnica	Modello	SKUDO Pro Kompact 18	SKUDO Pro Kompact 36	SKUDO Pro Kompact 64	SKUDO Pro Kompact 110	SKUDO Pro Kompact 180
	Codice	SkPk 18	SkPk 36	SkPk 64	SkPk 110	SkPk 180
Tecnologia		On-Line a Doppia Conversione senza trasformatore (VFI-GB-111)				
Potenza	Informatica VA	1.800	3.600	6.400	11.000	18.000
	Elettrica VA	1.300	2.600	3.900	7.800	13.000
	Elettrica W	900	1.800	2.700	6.400	9.000
Ingresso	Fasi	Monofase + terra				
	Tensione minima di trasferimento con temperatura ambiente <35°C	180 / 160 / 140 / 120 Vca ± 6 % (In base al carico: 100 – 80% / 80 – 70% / 70 – 60% / 60 – 0%)			110 Vca ± 3% al 60% del carico nominale 176 Vca ± 3% al 100% del carico nominale	
	Tensione minima di ritorno con temperatura ambiente <35°C	196 / 176 / 166 / 136 Vca ± 6 % (In base al carico: 100 – 80% / 80 – 70% / 70 – 60% / 60 – 0%)			Tensione minima di trasferimento + 10 Vca	
	Tensione massima di trasferimento	300 Vca ± 6 %			300 Vca ± 3 %	
	Tensione massima di ritorno	290 Vca ± 6 %			290 Vca ± 3 %	
	Tolleranza frequenza	da 40 Hz a 70 Hz			60 Hz: da 46 Hz a 64 Hz o 60 Hz: da 66 Hz a 64 Hz	
	Fattore di potenza	≥ 0,99 con ingresso 230 Vca e al 100% del carico				
Uscita	Tensione selezionabile	208 / 220 / 230 / 240 Vca				
	Tolleranza tensione	± 1% in modalità batteria				
	Frequenza in sincronismo con la rete	60 Hz: da 47 Hz a 63 Hz o 60 Hz: da 67 Hz a 63 Hz			60 Hz: da 46 Hz a 64 Hz o 60 Hz: da 66 Hz a 64 Hz	
	Frequenza in batteria	60 Hz ± 0,6% o 60 Hz ± 0,6%			60 Hz ± 0,1 Hz o 60 Hz ± 0,1 Hz	
	Corrente a 230 Vca	3,91 A	7,82 A	11,74 A	23,47 A	39,13 A
	Forma d'onda	Sinusoidale				
	Fattore di cresta	3:1				
	Distorsione armonica (THD)	≤ 3 % con carico lineare - ± 6 % con carico non lineare				
	Sovraccarico con rete presente	106%-110%: 10 min. - 110%-130%: 1 min. - >130%: 3 sec.		110%: 30 min. - 110%-130%: 6 min. - >130%: 10 sec.		
	Tempo d'intervento da rete a batteria	Zero				
Batteria	Tipo	Ermetico al Piombo senza manutenzione				
	N. batterie	2	4	6	20	
	Tensione Vcc	24	48	72	240	
	Capacità Ah		9		7	9
	Autonomia tipica	10 minuti				
	Tempo di ricarica	4 ore recupero al 90% della capacità nominale dopo una scarica completa				
	Corrente di ricarica	1 A ± 10%			Predefinito 1 A ± 10% - Massima 2 A ± 10% regolabile	
	Tensione di ricarica	27,4 Vcc ± 1%	54,7 Vcc ± 1%	82,1 Vcc ± 1%	273 Vcc ± 1%	
Rendimento	Con rete presente	88%	89%	90%	> 92%	> 93%
	In batteria	83%	87%	88%	> 90%	> 91%
Protezioni	Corto circuito	Con fusibile da rete – con protezione elettronica da inverter				
	Batterie	Spegnimento fine scarica 1,65 V/elem.				
	Radio disturbi	In accordo alla marcatura CE ed allo standard FCC				
Interfaccia PC	USB e RS232	Software compatibile con i più diffusi sistemi operativi				
Condizioni ambientali	Temperatura	Da 0 a +40°C				
	Umidità	Sino al 95% senza formazione di condensa				
	Altitudine	≤ 60			≤ 1.000 m	
Rumorosità	dBA a 1 metro	≤ 60			≤ 65	≤ 68
Dimensioni	L x P x H mm	146 x 282 x 22	146 x 397 x 220	190 x 421 x 318	190 x 442 x 688	
Peso	kg	9,8	17	27,6	74	76
Collegamento ingresso	Presse	1 cavo fornito con spina italiana (Schuko per modello 64)			Nessun cavo fornito	
	Morsettiera	Non presente			Sì	
Collegamento uscita	n. prese IEC 320	2 x IEC 320	4 x IEC 320		Nessuna presa	
	Morsettiera	Non presente		Sì	Sì	
	n. cavi forniti	1 cavo con presa e spina IEC 320			Nessun cavo	

7. Apparatii passivi

7.1 Armadi di rete

È prevista la sostituzione degli attuali armadi di rete (piano 1 e piano 2), dove si prevede l'installazione degli switch di dorsale con armadi più capienti, gli attuali armadi di rete verranno reimpiegati nelle zone periferiche

- Armadio di rete con porta grigliata e chiusura a chiave
- Armadio acciaio colore nero o bianco
- Tettuccio Areato
- Misure AxLxP 55x60x45 cm
- Multipresa elettrica con interruttore
- Componenti passivi (tipo patch panel e mensole)



La tabella seguente contiene **i requisiti minimi richiesti** per gli armadi rack:

- tutti gli armadi rack dovranno essere dello stesso produttore
- realizzati 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
- struttura portante in acciaio, costituita da profilati verticali di spessore adeguato

a supportare carichi di almeno:

- 240 Kg per armadi da meno di 27 unità,
- 600 Kg per armadi da 27 o più unità
- doppio 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 con foratura a rete magliata di tipo a nido d'ape con almeno il 60% d'aria, completo di profilo di bordatura di protezione metallico, fissata alla struttura con almeno tre cerniere, serratura maniglia, e chiavi. La tipologia di porta verrà specificata dall'Amministrazione contraente al momento dell'ordinativo
- solo relativamente agli armadi di profondità 1000mm e—1200mm, porta posteriore con foratura a rete magliata di tipo a nido d'ape con almeno il 60% d'aria o in materiale trasparente (vetro temperato, plexiglass o cristallo antinfortunistico), completo di profilo di bordatura di protezione metallico, fissata alla struttura con almeno tre cerniere, serratura maniglia, e chiavi. La tipologia di porta verrà specificata dall'Amministrazione contraente al momento dell'ordinativo
- 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, interruttore magnetotermico con almeno 6 prese schuko. I canali devono essere almeno 2 per gli armadi con più di 27 unità, disposti frontalmente su entrambi i lati e presenti per tutta l'altezza dell'armadio
- guide patch orizzontale di altezza 1U (ordinabile opzionalmente dalla singola Unità Ordinante)
- possibilità di ospitare almeno due ripiani interni in acciaio con portata di almeno 100 Kg (ordinabili opzionalmente dalla singola Unità Ordinante)
- gruppo di ventilazione forzata sulla parte superiore (ordinabile opzionalmente dalla singola Unità Ordinante) adeguatamente dimensionato in funzione degli apparati attivi che verranno alloggiati e dell'ambiente dove verrà installato l'armadio. La portata dovrà essere di almeno 12 m³/min con rumorosità non superiore a 43dB
- pareti asportabili
- anelli passacavi verticali
- piedini di livellamento e/o ruote
- completo di telaio 19"

Tabella 1 - Requisiti minimi armadi rack

L'imballo idoneo per il trasporto dei rack assemblati deve prevedere l'utilizzo di cartone di rivestimento con l'ausilio di spessori in poliestere per ammortizzare eventuali colpi, con particolare riguardo alla porta. I materiali relativi all'imballo devono essere facilmente separabili e devono essere presenti paraspigoli. L'imballaggio primario deve rispondere ai requisiti di cui all'All. F, della parte IV "Rifiuti" del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. ed essere costituito, se in carta o cartone per almeno l'80% in peso da materiale riciclato, se in plastica per almeno il 60%.

Si precisa che il montaggio, l'installazione e l'opera di allacciamento e di alimentazione di ogni rack sono a cura dell'Aggiudicatario che, a suo totale carico, dovrà predisporre la messa a terra degli apparati, in rispondenza alle norme contenute nel DM n. 37/2008 per quanto in esso riportato nello specifico. Costituirà esclusivo compito ed onere dell'Amministrazione Contraente la predisposizione dell'impianto elettrico fino al quadro di derivazione nel locale tecnico.

7.2 Cavi in rame

I cavi di rete in rame, come rappresentato negli schemi a seguire, verranno utilizzati:

- per la connessione tra switch e postazioni di lavoro
- per la connessione tra switch e punto di rete Access Point
- per la connessione tra switch di dorsale e switch periferici

Cavo U/UTP di categoria 6 non schermato a 4 coppie (100 Ohm) con separatore a croce, guaina in LSZH (Low Smoke Zero Halogen) non propagante la fiamma, testato fino a 250 MHz. Idoneo per la realizzazione di canali trasmissivi in Classe E.

Applicazioni e performance

Cavo adatto alla realizzazione di sistemi di cablaggio generici in accordo con le normative EN 50173, ISO/IEC 11801.

Ideale per applicazioni per interno in classe E fino a 1GbE su protocollo IEEE 802.3ab e PoE/PoE+/PoE++. Le caratteristiche elettriche eccedono i requisiti di CAT.6.

Certificazioni ed omologazioni

Approvazione Force Technology per cavi di trasmissione dati di Categoria 6 secondo ISO/IEC 11801-1/2:2017(Ed.1.0), IEC 61156-5:2012(Ed. 2.1); EN 50173-1:2011, EN 50173-2 incluso amend. A1:2010; EN 50288-6-1:2013; ANSI/TIA-568-C.2.

Caratteristiche costruttive

Materiale/diametro conduttore	Rame rosso/AWG 24/1 (0,54 mm)
Materiale/diametro isolamento	Polietilene solido diam max 0,95 mm
Colore anime/cordatura	4 coppie: Bianco-Blu/Blu, Bianco-Arancio/Arancio, Bianco-Verde/Verde, Bianco-Marrone/Marrone
Rip cord	Cotone
Separatore	A croce in PE
Diametro cavo	5,5 ± 0,3 mm
Materiale/colore guaina	LSZH/Blu RAL 5015
Esente piombo	Si
Peso cavo	37,4 kg/Km
Marchatura	M05D2701 - QUBIX by CCS R6UT4H24 U/UTP LSZH 4P 24AWG 100 OHM CAT.6 ISO/IEC 11801 EN 50173 ANSI/TIA-568C.2 xxx/xx/xx (n° lotto/anno/mese) 000000 (marchatura metrica progressiva) m FID: XX - Euroclass Dca-s2,d2,a1 - DOP n° xxxxxx



8 Descrizione tecnica cablaggio strutturato

Il cablaggio verrà realizzato nella modalità distribuita a stella.

Le dorsali tra gli switch principali di piano verranno realizzate in fibra ottica portando la capacità di comunicazione di dorsale a 10 Gbit/s.

Le dorsali tra lo switch principale e le aule succursali verranno realizzate in rame con l'impiego di cavi di rete Cat.6e o Cat.5e se già presente*, in quanto il livello di utenza massima accessibile è limitata rispetto all'edificio principale

I punti di rete nuovi verranno realizzati con l'impiego di cavo di rete Cat.6e UTP.

Principali Vantaggi

- Elevate prestazioni grazie ai collegamenti a 10 Gbit/s delle dorsali
- Elevate prestazioni grazie alla posa di nuovi cavi di rete Cat.6e

*è già presente un cablaggio funzionante con cavi di rete Cat.5e e Cat.6e pertanto i punti di rete attualmente presenti utilizzeranno il cablaggio presente.

8.1 Laboratori di Informatica

Al piano terra sono presenti 2 laboratori di informatica, al cui interno vengono impiegati circa 30 PC dagli studenti.

Aula informatica 1 necessita l'installazione di un armadio di rete dove alloggiare lo switch e, per completare il cablaggio interno, l'installazione di 4 torrette a pavimento mancanti, inclusa la posa dei cavi

Aula informatica 2 necessita, anche in questo caso dell'installazione di un armadio di rete dove alloggiare lo switch di rete, per completare il cablaggio e renderlo efficiente è necessaria la posa di nuovi cavi di rete dall'armadio fino alle postazioni di studio, al fine di rimuovere tutti gli switch installati nell'aula.

9 DISPOSIZIONI FINALI

Le attività 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 della scuola e alle attività didattiche. Sotto questo profilo dovrà essere prevista, nel Piano di esecuzione definitivo, 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., D.P.C.M. 01/03/91 n. 218600 e fermo restando quanto previsto dal d.lgs. n. 112/1998, e Legge 26/10/95 n. 447 e relativa normativa di attuazione e D.Lgs. 10 aprile 2006 n. 195), effettuando in ogni caso le attività più rumorose fuori dal normale orario di ufficio o di attività didattica (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 o delle attività didattiche. 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 delle attività di posa in opera (durata, orari) andranno concordate precedentemente con l'Amministrazione contraente.

L'Affidatario è obbligato ad eseguire anche la certificazione di tutti i cavi e le terminazioni del sistema di cablaggio, il cui costo è da intendersi compreso nel servizio di installazione.

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 *Direttore dell'esecuzione* 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%.

Sulla base di quanto specificato all'operatore economico individuato per la procedura di affidamento diretto è richiesta una garanzia definitiva. **La cauzione definitiva è una garanzia** obbligatoria per l'appaltatore che viene presentata all'atto dell'aggiudicazione

di una gara e copre il mancato o inesatto adempimento di tutti gli obblighi e oneri previsti dal contratto di appalto. L'ammontare di tale **Cauzione** è calcolata sull'importo del contratto e corrisponde al 10% di tale somma mediante il vigente sistema di pagamento pagoPa.

9.1 riepilogo tabella materiali previsti e servizi

Descrizione	Q.tà
Switch Ethernet 24 porte	4
Switch Ethernet 24 porte	7
Modulo Minigibic 10 gbit/s	8
Access Point WiFi 6	29
Armadio Di Rete 10 U	6
Cavo Di Rete Cat.6e	800
Cavo Fibra Monomodale 2 coppie	120
Patch Panel 24 Posti	8
Mensola per armadio dati	10
Frutto Keystone Cat 6e	150
Multipresa Rack con interruttore	10
Preso di rete a Muro incluso bauletto 3 posti (es. gewiss gw27615) e minuterie necessarie	42
Cassetto Ottico per giunzioni fibra	4
Tubazioni diam 25 e relativi collari di fissaggio	120
Canalina elettrica 6x2	100
Gruppo di continuità 1800Va	9
Bretelle mt.2 fibra ottica monomodale	12
Bretelle mt.1 cat.6e	92
Bretelle mt.2 cat.6e	45
Creazione patch Panel ottico con giuntatrice, 2 coppie per patch panel, incluse minuterie necessarie alla realizzazione dell'opera	8
Ore di manodopera stimate per l'installazione di tubazioni, canaline, armadi di rete e relativo infilaggio cavi	120
Ore di manodopera stimate per la creazione di patch panel e prese di rete	12
Ore di manodopera stimate per l'installazione di apparati attivi, quali Access Point, Switch, e relativi cablaggi all'interno degli armadi di rete (tecnico Livello 2)	16
Torretta elettrica (ex. Gewiss) come quelle esistenti per aula informatica, inclusa la sua installazione, placche, telai ,copriforo ed il necessario alla realizzazione dell'opera (esclusa posa cavi)	5

Punto elettrico per torretta elettrica aula informatica	5
Ore di manodopera stimate per la programmazione di apparati attivi, quali Access Point, Switch in base alle richieste del committente (tecnico Livello 3)	20
Ore di manodopera stimate per verifiche finali di copertura, controllo assieme al committente per verifica requisiti richiesti (tecnico Livello 3)	8
Ore di manodopera stimate per lavorazioni funzionali all'installazione delle dotazioni tecnologiche	200

***Produttore non dichiarato:** il progetto può essere rispettato utilizzando qualsiasi produttore, si richiede solamente di rispettare le caratteristiche tecniche minime.

10 Collaudo

Il fornitore procederà autonomamente alla verifica funzionale di tutti gli apparati e servizi oggetto della fornitura e al termine di tale verifica consegnerà al committente il **Verbale di Fornitura al quale seguirà entro 15 giorni il collaudo.**

L'esperto collaudatore, incaricato dalla committente, in presenza della ditta appaltatrice, dovrà redigere il **Verbale di Collaudo**, che in caso di esito positivo determinerà la conclusione dell'attività di fornitura e conseguentemente verrà corrisposto il pagamento di quanto dovuto.

11 Linee Guida al collaudo

L'esperto collaudatore dovrà eseguire il collaudo secondo le seguenti linee guida

Rete Passiva

- Verificare la veridicità dello schema Logico Dell'architettura di rete
- Verificare la completezza della documentazione delle componentistiche attive e passive tramite datasheet rilasciati dall'Azienda Installatrice.
- Verifica etichettatura prese di rete e vari patch panel
- Verificare che le componentistiche attive e passive installate rispettino le caratteristiche minime richieste dall'esperto progettista
- Verifica di rispetto standard EIA/TIA 606-A in termini di cablaggio strutturato
- Verifica corretto funzionamento UPS tramite la disconnessione della rete elettrica per almeno 20 minuti.

Rete Attiva

- Verificare corretta tensione di alimentazione
- Verifica visiva del corretto funzionamento degli apparati tramite accensione dei LED
- Verificare le prestazioni di rete compilando un' apposito modulo dove riportare, velocità delle tratte dorsali, velocità della rete Wi-Fi in almeno 6 punti per ogni piano della struttura*
- Verifica del corretto collegamento fisico degli apparati attivi alla rete passiva
- Verificare che il cablaggio sia eseguito in maniera pulita ed ordinata all'interno degli armadi rack
- Verifica di risposta all'indirizzo IP di Management tramite protocollo ICMP
- Verificare che sugli apparati sia stata installata l'ultima versione firmware rilasciata dal produttore
- Verificare tramite il controller in cloud che gli apparati WiFi siano ad esso connesso
- Verificare documentazione contenente password e codici di accesso ai vari apparati

*per verifiche di velocità può essere impiegato il software nperf o similari.

11.1 Servizio di assistenza

L'Azienda appaltatrice dovrà garantire un servizio di assistenza proattiva degli apparati installati tramite monitoraggio remoto per un periodo di 12 mesi dal rilascio del collaudo, includendo le seguenti attività:

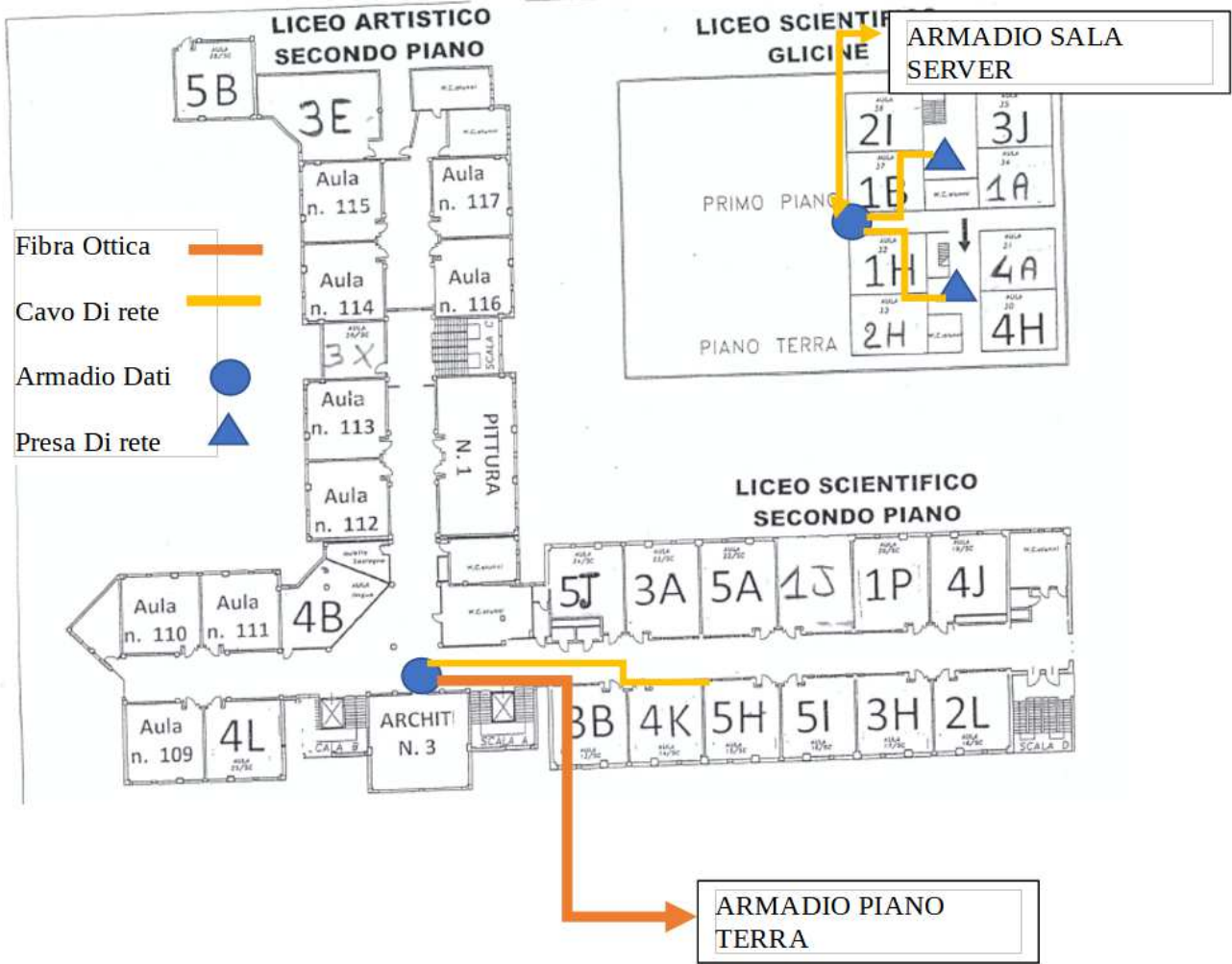
- Controllo remoto del corretto funzionamento degli apparati attivi
- Garantire Aggiornamenti Firmware dei prodotti attivi installati
- Aggiornare eventuale documentazione tecnica in caso di modifiche alla programmazione degli apparati
- Fornitura e sostituzione in loco di eventuali apparati guasti per causa naturale o difetti di fabbricazione, quindi non manomessi dal committente e da terzi
- Risoluzione guasti bloccanti entro 8 ore lavorative dalla chiamata (LUN-SAB 9:00-21:00) da svolgersi presso la sede del committente
- Risoluzione problematiche gestibili da remoto entro 6 ore dalla chiamata (LUN-SAB 9:00-21:00)
- Fornitura documentazione tecnica degli apparati in lingua italiana

Si allegano n. 6 piantine dell'edificio interessato dalle quali è possibile riscontrare il pregresso impianto e la richiesta integrazione.

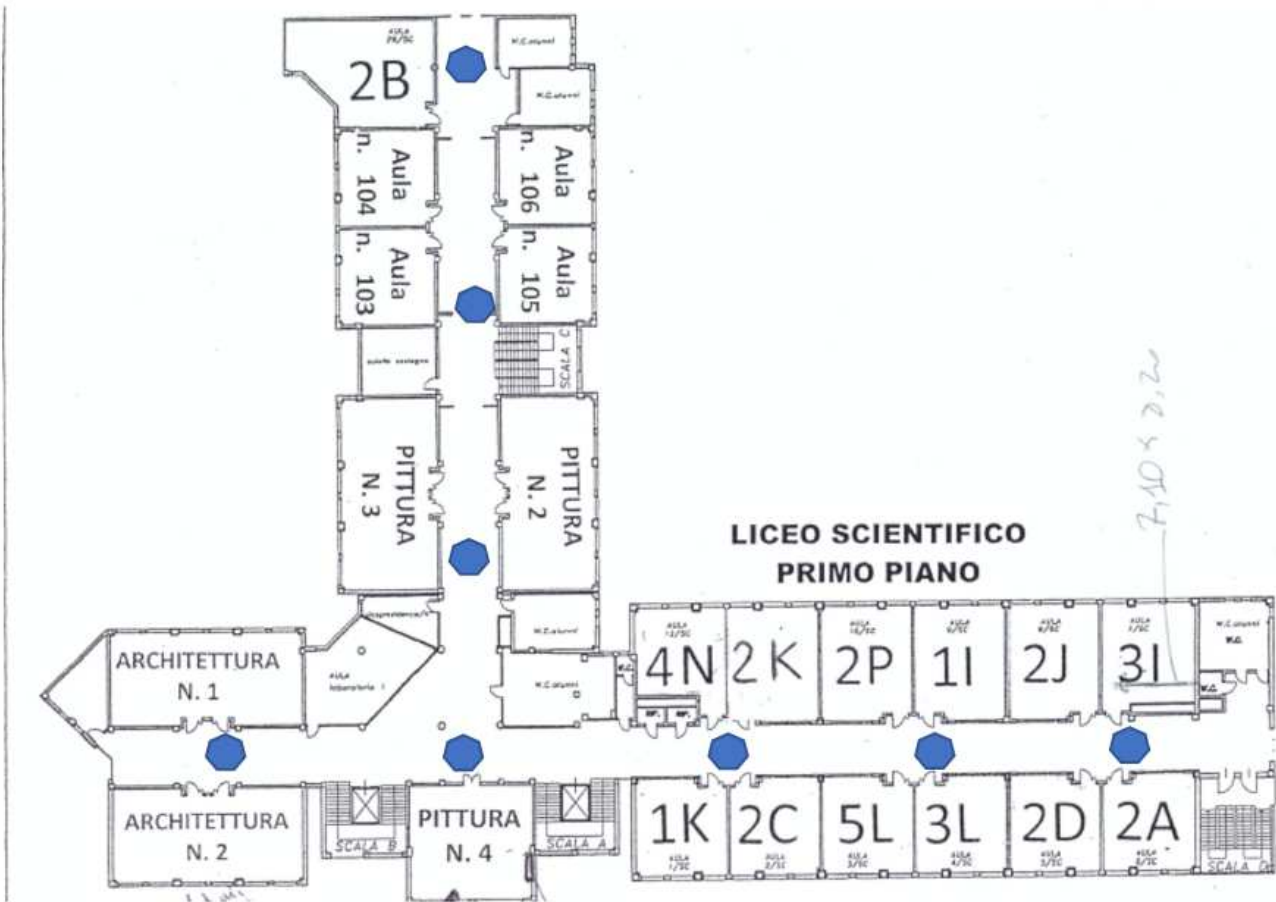
2.2 Schema Logico Cablaggio Strutturato Piano Primo



2.3 Schema Logico Cablaggio Strutturato Piano Secondo



2.5 Schema Logico Posizionamento Access Point Piano Primo



2.6 Schema Logico Posizionamento Access Point Piano Secondo

