

OGGETTO: Fondi Strutturali Europei – Programma Operativo Nazionale “Per la scuola, competenze e ambienti per l’apprendimento” 2014-2020. Asse II - *Infrastrutture per l’istruzione – Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) – REACT EU*. Asse V – *Priorità d’investimento: 13i – (FESR) “Promuovere il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19 e delle sue conseguenze sociali e preparare una ripresa verde, digitale e resiliente dell’economia” – Obiettivo specifico 13.1: Facilitare una ripresa verde, digitale e resiliente dell’economia - Azione 13.1.1 “Cablaggio strutturato e sicuro all’interno degli edifici scolastici”– Avviso pubblico prot.n. 20480 del 20/07/2021 per la realizzazione di reti locali, cablate e wireless, nelle scuole.*

CODICE IDENTIFICATIVO PROGETTO:13.1.1A-FESRPON-LO-2021 495
CUP J69J21007970006

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA RETE LOCALE
ISITUTTO COMPRENSIVO TEODORO CROCI - SEDE DI PADERNO DUGNANO
PROGETTO PRELIMINARE

DESCRIZIONE ALLEGATI: Nell’indice

Progetto
Preliminare

1. SOMMARIO

Il presente documento descrive il Progetto, relativamente alla richiesta di fornitura **di Servizi e Sistemi LAN attivi, passivi e impianti Wifi per L’Istituto Comprensivo “T. Croci”** Via Frédéric François Chopin n.9 Paderno Dugnano, composto da Scuola materna di Via Vivaldi 26 – Scuola Elementare e Statale Don Lorenzo Milani Via P. Mascagni 12 Paderno Dugnano (Palaz. A & B) - Scuola Materna Via Sondrio 32 Paderno Dugnano.

2. PREMESSA

il presente progetto prevede la
realizzazione di 3 infrastrutture così divise:

1^ plesso : “Ist. Comprensivo T. Croci” Scuola Materna Via Vivaldi 26
INTEGRAZIONE DELL’IMPIANTO ESISTENTE CON LE SEGUENTI ESIGENZE

N°3 PUNTI DATI PER ACCESS POINT
N°1 RACK COMPRENSIVO DI N°1 PATCH PANNEL, N°1 STRISCIA DI ALIMENTAZIONE, N°1 RIPIANO E N°1 MAGNETOTERMICO PER LA CONNESSIONE
FORNITURA E POSA CANALA PER PASSAGGIO NEL CORRIDOIO DEI CAVI

2^ plesso : “Scuola Elementare Don L. Milani” Via P. Mascagni 12
INTEGRAZIONE DELL’IMPIANTO ESISTENTE CON LE SEGUENTI ESIGENZE

Palazzina A

N°3 PUNTI DATI PER ACCESS POINT PIANO 1
N°3 PUNTI DATI PER ACCESS POINT PIANO 0
N°1 RACK COMPRENSIVO DI N°1 PATCH PANNEL, N°1 STRISCIA DI ALIMENTAZIONE, N°1 RIPIANO E N°1 MAGNETOTERMICO PER LA CONNESSIONE
CANALA PER PASSAGGIO NEL CORRIDOIO DEI CAVI

Palazzina B

- N°2 PUNTI DATI PER ACCESS POINT PIANO 1
- N°2 PUNTI DATI PER ACCESS POINT PIANO 0
- N°1 PONTE RADIO
- N°1 RACK COMPRENSIVO DI N°1 PATCH PANNEL, N°1 STRISCIA DI ALIMENTAZIONE, N°1 RIPIANO E N°1 MAGNETOTERMICO PER LA CONNESSIONE CANALA PER PASSAGGIO NEL CORRIDOIO DEI CAVI

3° plesso : Scuola Materna Via Sondrio 32 INTEGRAZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE CON LE SEGUENTI ESIGENZE

- N°3 PUNTI DATI PER ACCESSO POINT
- N°1 RACK COMPRENSIVO DI N°1 PATCH PANNEL, N°1 STRISCIA DI ALIMENTAZIONE, N°1 RIPIANO E N°1 MAGNETOTERMICO PER LA CONNESSIONE TUBAZIONE PER PASSAGGIO IN CANALA ESISTENTE DEI CAVI

4° plesso : Scuola Secondaria di primo grado Croci Via Chopin, 9 INTEGRAZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE CON LE SEGUENTI ESIGENZE

- N°1 RACK 24 UNITA'DA PAVIMENTO
 - N°54 PUNTI DATI DOPPI PER SERVIRE LE AULE E LE PARTI COMUNI
 - N°1 RACK 24 UNITA'DA PAVIMENTO COMPRENSIVO DI N°5 PATCH PANNEL, N°1 STRISCIA DI ALIMENTAZIONE, N°1 RIPIANO
- FORNITURA E POSA NUOVA CANALA

3. SOLUZIONE CHE DOVRA' ESSERE PROPOSTA

La soluzione dovrà essere proposta, in relazione delle esigenze espresse dall'Amministrazione, si compone dei seguenti elementi:

Realizzazione del cablaggio strutturato (apparati passivi):

- fornitura di materiali ed attrezzaggi per la realizzazione del cablaggio strutturato;
- lavori di posa in opera della fornitura;
- realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura;
- certificazione del sistema di cablaggio strutturato;

Realizzazione della Rete LAN (apparati attivi)

- fornitura, installazione e configurazione delle seguenti apparati attivi:

- a. switch;
- b. apparati di accesso wireless
- c. apparati per la sicurezza delle reti;

Il dimensionamento del progetto e le caratteristiche della soluzione saranno tali da assicurare una elevata scalabilità e flessibilità che tenga conto dell'evoluzione presunta sul carico di lavoro dell'Amministrazione.

Nella fase di progettazione si è tenuto conto delle possibili ottimizzazioni in termini di efficienza e di risparmio energetico della rete locale e delle infrastrutture collegate.

3.1 Descrizione generale delle componenti del cablaggio strutturato

I prodotti per la componente passiva dovranno essere progettati, prodotti e certificati per offrire margini prestazionali superiori alle indicazioni minime degli standard di riferimento.

La topologia del cablaggio strutturato (comunque personalizzabile su richiesta delle singole Amministrazioni contraenti in funzione delle proprie esigenze specifiche) sarà di tipo stellare gerarchico con la realizzazione dei distributori di piano, di edificio e di comprensorio. Ogni distributore sarà servito da armadi rack per i dati.

Le caratteristiche di una rete passiva altamente performante si possono riassumere in:

- Connettività fisica omogenea per tutta la rete cablata;

- Prestazioni adeguate alle esigenze attuali e possibilità di seguire le evoluzioni tecnologiche;
- Semplicità di gestione, manutenzione ed espansione della rete;
- Conformità alle raccomandazioni nazionali ed internazionali in relazione sia al materiale utilizzato sia delle procedure d'installazione, certificazione e collaudo adottate;
- Supporto di protocolli standard di comunicazione;
- Possibilità di far evolvere le applicazioni supportate senza modificare la struttura portante dell'infrastruttura. Il cablaggio strutturato si conforma in modo rigoroso alle raccomandazioni fisiche ed elettriche indicate nelle norme internazionali ISO/IEC 11801- 2a edition, EN 50173-1 2a edition, EIA-TIA 568 C.

Cablaggio Strutturato

La struttura del cablaggio strutturato dovrà essere realizzata con cavo in rame a 4 coppie che collega i pannelli di permutazione di piano alle postazioni di lavoro utente mediante connettori modulari di tipo RJ45 per il rame.

La distribuzione orizzontale comprenderà l'allestimento dei locali tecnici di piano con pannelli di permutazione in Cat. 6 o Cat. 6A, bretelle di connessione, cavi di distribuzione e posa di analoga categoria, nella configurazione schermato o non schermato in base alla richiesta dell'Amministrazione, e postazioni di lavoro completamente allestite di placche, frutti e bretelle di connessione agli apparati in armadio ed in campo.

Tale architettura garantisce la possibilità di evoluzione del sistema acquisito in linea con gli standard emergenti e le nuove tecnologie, consentendo l'inserimento di eventuali moduli hardware o software orientati alla fornitura di funzioni e/o servizi che si renderanno necessari per le Amministrazioni Contraenti.

La rete di distribuzione orizzontale tra l'armadio di permutazione di piano e le rispettive postazioni di lavoro dovrà essere di tipo strutturato (fonia \ dati) con topologia gerarchica stellare ed utilizzerà i seguenti componenti:

- Pannelli di permutazione
- Cavo di distribuzione orizzontale
- Patch cord (bretelle di permutazione lato armadio) e work area cable (bretelle lato postazione di lavoro)
- Postazioni di lavoro

Armadi Rack

Gli armadi a rack dovranno essere attestati ai diversi piani dell'edificio in posizioni e con caratteristiche tali da soddisfare le specifiche dedotte dai vincoli infrastrutturali e di opportunità definiti concordemente all'Amministrazione Contraente in fase di sopralluogo.

- gli armadi dovranno presentare un doppio montante interno anteriore e posteriore con foratura 19" a norma DIN 41491 e IEC297-2 su cui si alloggiano dadi M6, i montanti possono essere spostati trasversalmente e disposti in funzione del tipo di apparato da montare, la distanza fra i montanti e le porte può essere decisa in fase di installazione.

maniglia con chiavi;

- gli armadi dovranno essere forniti completi di Striscia di alimentazione con interruttore magnetotermico da 16 A e di 6 prese schuko UNEL.

Cavi in rame

I cavi in rame che dovranno essere utilizzati per realizzare la connessione tra il pannello di permutazione e la postazione lavoro (PdL o TO). Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale di tipo non schermato **U/UTP Cat. 6 Classe E** è costituito da 4 coppie intrecciate con conduttori a filo solido temprati a sezione circolare 23 AWG divise da setto separatore a croce ed **ha impedenza caratteristica 100 Ohm +/-3%**. Il cavo è conforme alle normative EN50288-6-1 ed ISO/IEC 61156-5.

Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale di tipo schermato **S/FTP in Cat. 6 Classe E** è costituito da 4 coppie intrecciate con conduttori a filo solido temprati a sezione circolare 23 AWG divise da setto separatore a croce sormontate da un foglio di schermatura laminato metallico ed **ha impedenza caratteristica 100 Ohm +/-3%**. Il cavo è conforme inoltre alle normative EN50288-5-1 ed ISO/IEC 61156-5.

Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale di tipo non schermato **U/UTP in Cat. 6A Classe EA** è costituito da 4 coppie intrecciate con conduttori a filo solido temprati a sezione circolare 23 AWG divise da un setto

separatore a croce ed ha impedenza caratteristica 100 Ohm +/-5%. Il cavo è conforme inoltre alle normative EN50288-5-1; EN50288-10-1 ed ISO/IEC 61156-5.

Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale di tipo schermato **S/FTP in Cat. 6A Classe EA** è costituito da 4 coppie singolarmente schermate con conduttori a filo solido temprati a sezione circolare 23 AWG ricoperte da un foglio di schermatura laminato metallico ciascuna delle quali sormontata da una treccia di schermatura ed ha impedenza caratteristica 100 Ohm +/-3%. Il cavo è conforme inoltre alle normative EN50288-4-1; EN50288-10-1 ed ISO/IEC 61156-5.

Le guaine dei cavi UTP ed FTP sono di tipo **LSZH/FR (HF1)**, risultano adatte per installazioni nell'interno degli edifici e supportano applicazioni ad elevata velocità di trasferimento dei dati poiché assicurano una larghezza di banda fino a 250 MHz per i cavi di Cat. 6 e fino a 500 MHz per i cavi di Cat. 6A in accordo con gli standard di riferimento.

Tutti i cavi dovranno possedere le caratteristiche di auto-estinguenza in caso d'incendio, di bassa emissione di fumi opachi e gas tossici corrosivi nel pieno rispetto delle normative vigenti (CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754, EN 50265, EN50267) e di ritardo di propagazione della fiamma (Flame Retardant) conformemente alle normative IEC 60332-1-2 (CEI 20-35, EN 50265).

I cavi proposti dovranno avere in particolare le seguenti caratteristiche rispondenti agli standard:

- per la Cat. 6
 - EIA/TIA 568-B.2-1, EIA/TIA 568-C
 - EN 50173 2nd edition;
 - ISO/IEC 11801 2nd edition.
- per la Cat. 6A
 - ANSI/TIA/EIA 568-B.2-10, EIA/TIA 568-C;
 - EN 50173 2nd edition;
 - ISO/IEC 11801 2nd edition.

Postazioni di lavoro

La postazione di lavoro dovranno essere realizzate connettendo il cavo di distribuzione orizzontale alla presa, nella fase di installazione si dovrà rispettare la condizione che la distanza tra il pannello di permutazione all'interno dell'armadio a rack di piano e la presa della postazione di lavoro sia al massimo di 90 metri.

La placca porta frutto autoportante dovrà essere etichettabile per l'identificazione univoca dell'utenza all'interno dell'edificio. La postazione di lavoro dovrà inoltre essere dotata di hardware di connessione costituito da due o tre prese modulari di tipo Keystone RJ45 installabili mediante semplice innesto rapido click oppure già complete.

Tutte le prese dovranno avere un sistema di connessione a perforazione d'isolante tipo 110 ed hanno sul fronte contatti a lamella rettangolare ingegnerizzati per garantire le massime prestazioni ovvero il miglior contatto possibile con il Plug RJ45 delle bretelle di connessione per la miglior "centratura" prestazionale come da normativa IEC60603-7.

Pannelli di Permutazione Categoria 6 (Non Schermati e Schermati)

I pannelli di permutazione (patch panel) per l'attestazione dei cavi in rame U/UTP (Categoria 6 Classe E) e dei cavi S/FTP (Categoria 6 Classe E) dovranno essere utilizzati all'interno degli armadi a rack per la distribuzione del cablaggio orizzontale.

I patch panel dovranno essere composti da un pannello dotato di una struttura metallica modulare a 24 fori atti a contenere prese modulari RJ45 Keystone Jack Modello SIJ Cat. 6 U/UTP o Cat. 6 S/FTP.

La parte

frontale provvista di asole per montaggio su rack a 19", altezza 1U, scarico con 24 slot per prese RJ45 di Cat. 6 o cat. 6A conformi alla normativa di riferimento **ISO/IEC 11801 – 2nd Edition, EIA/TIA 568-B.2-1** (per la Cat. 6) e **EIA/TIA 568B.2-10** (per la cat. 6A), **EN 50173-1 2nd Edition** e testate in conformità alle **IEC 60603-7**.

Patch Panel

Bretelle in rame (patch cord e work area cable)

La connessione dei pannelli di permutazione agli apparati attivi e delle postazioni di lavoro alle prese delle PdL dovrà avvenire attraverso rispettivamente patch cord e work area cable costituite da un cavo a 4 coppie schermate S/FTP e non schermate U/UTP rispondenti ai requisiti del capitolato tecnico.

Inoltre, le bretelle in rame dovranno essere disponibili per ciascuna tipologia (U/UTP cat. 6 e S/FTP Cat. 6 e Cat. 6A) in diverse lunghezze e tagli.

Le bretelle in rame dovranno avere le seguenti tecniche e funzionali:

- prestazioni conformi alla norma ISO\IEC 61935-2;
- singolarmente identificate da una matricola;
- collaudate in fabbrica fino a 250 MHz (Cat6) e fino a 500MHz (Cat6A) su NEXT Loss e Return Loss;
- protezione anti-annodamento sul plug;
- ingombro del serracavo minimo per l'inserzione in switch ad alta densità "Blade Patch Cord";
- vari colori disponibili;
- guaina esterna in materiale LSZH HF1 IEC 60332-1 ovvero CEI 20-35 ed alle CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754-1, EN 50265, EN 50267, EN 50268.

Dorsale Dati

3.2 Soluzione proposta per la realizzazione del cablaggio strutturato (apparati passivi)

5.3 Lavori di posa in opera della fornitura

Tra le attività relative ai lavori di posa in opera della fornitura è possibile elencare a titolo meramente esemplificativo:

- attestazioni di qualsiasi tipo, di connettori per cavo in rame;
- torrette di attestazione per cablaggio rame;
- scatole;
- posa di canalizzazioni, sia verticali che per corridoi o per stanze incluso il relativo materiale (tubi, canaline ecc.). Questi lavori dovranno comprendere 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.

Lo svolgimento delle attività di realizzazione del cablaggio dovranno essere svolte senza recare pregiudizio alle normali attività lavorative degli uffici con 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. e, per la parte ancora in vigore D.Lgs. n. 277/91, 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.

Inoltre la scelta delle attrezzature di cantiere dovrà essere fatta ponendo 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. Le modalità di esecuzione dei lavori (durata, orari, ...) dovranno essere concordate precedentemente con l'Amministrazione.

3.3.1 Etichettatura delle prese e dei cavi

In fase di etichettatura si utilizzerà uno schema di numerazione univoco per tutti gli elementi del cablaggio dell'area interessata, conforme allo standard EIA/TIA 606, con particolare attenzione ai percorsi dei cavi, a tutto l'hardware di terminazione (pannello, blocco e posizione) e agli apparati, identificando il numero di armadio di appartenenza.

Tutti i cavi e le prese realizzate dovranno essere etichettate conformemente allo standard EIA/TIA 606. Il tipo di etichetta e la corrispondente numerazione, da apporre in entrambi gli estremi di ciascun collegamento, saranno concordati con la direzione lavori.

3.3.2 Servizio di installazione degli armadi a rack

Nei locali per l'installazione degli apparati delle reti locali interne agli edifici saranno posizionati gli armadi a rack in maniera da permettere una distanza libera di circa 1 metro davanti, dietro e ad un lato. Nel caso in cui uno dei montanti deve essere accostato al muro, deve essere mantenuta una distanza minima di almeno 15 centimetri per consentire la gestione della salita di cavi.

3.3.3 Certificazione del sistema di cablaggio

A completamento del servizio di installazione del sistema di cablaggio dovranno essere effettuate le certificazioni di tutti i cavi e le terminazioni del nuovo sistema di cablaggio posto in opera, in accordo con le norme vigenti ed i parametri prestazionali degli standard normativi.

La certificazione sarà eseguita con strumenti forniti di certificato di calibrazione proveniente dalla casa madre e sarà rilasciata tutta la documentazione tecnica, inerente ai risultati dei test strumentali effettuati (per le

modalità di dettaglio cfr. par. 6.1.1).

3.5 Soluzione per la realizzazione della Rete LAN E WIFI

1^a plesso :

Descrizione Articoli

N°3 Wireless Access Point indoor Dual Radio Wave2 2x2 802.11a/b/g/n/ac, Porta LAN Gigabit, supporto PoE , antenna integrata, installazione a soffitto

N°1 Switch Web Managed 24 porte Gigabit PoE (erogazione PoE fino a 375W) + 4 porte Dual Gigabit - IPv6, VLAN, QoS, IGMP - Rack

2^a plesso :

Descrizione Articoli

N°7 Wireless Access Point indoor Dual Radio Wave2 2x2 802.11a/b/g/n/ac, Porta LAN Gigabit, supporto PoE , antenna integrata, installazione a soffitto

N°2 Switch Web Managed 24 porte Gigabit PoE (erogazione PoE fino a 375W) + 4 porte Dual Gigabit - IPv6, VLAN, QoS, IGMP - Rack

3^a plesso :

Descrizione Articoli

N°3 Wireless Access Point indoor Dual Radio Wave2 2x2 802.11a/b/g/n/ac, Porta LAN Gigabit, supporto PoE , antenna integrata, installazione a soffitto

N°1 Switch Web Managed 24 porte Gigabit PoE (erogazione PoE fino a 375W) + 4 porte Dual Gigabit - IPv6, VLAN, QoS, IGMP - Rack

3.5.1 Servizio di installazione degli apparati attivi della Rete LAN

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

- inserimento di eventuali moduli interni ed esterni all'apparato;
- montaggio su rack: gli apparati saranno 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;
- messa a terra dell'apparato conformemente allo standard NEC, che prevede l'utilizzo di un cavo di rame di dimensioni minime pari a 14 AWG e di un terminale ad anello da collegare all'apparato con un diametro interno pari a circa 7mm. L'altra estremità del cavo sarà collegata ad un punto di messa a terra appropriato;
- 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.

3.5.2 Servizio di configurazione degli apparati attivi della Rete LAN

Il servizio di configurazione dovrà comprendere tutte le attività necessarie a garantire il corretto funzionamento dell'apparato in rete secondo le politiche dettate dall'Amministrazione e, pertanto, consentirà di ottenere un sistema "chiavi in mano" stabile e funzionante per consentire il normale esercizio.

Le attività di configurazione che saranno garantite al termine dell'installazione dovranno essere:

- 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;

- configurazione delle VLAN necessarie ed inserimento delle porte nelle VLAN relative;
 - configurazione dei protocolli di routing necessari;
 - configurazione di eventuali indirizzi necessari al management (ad es: loopback di gestione);
 - configurazione per l'invio delle trap SNMP appropriate al sistema di gestione;
 - configurazione features per dispositivi per la sicurezza delle reti (UTM).
- La configurazione degli apparati attivi verrà eseguita a seguito del buon esito dell'installazione degli stessi.

4. SERVIZI

4.1 Servizio di supporto al collaudo

Il fornitore dovrà procedere autonomamente alla verifica funzionale di tutti gli apparati e servizi oggetto della fornitura e al termine di tale verifica dovrà consegnare all'Amministrazione Contraente il «**Verbale di Fornitura**»; L'amministrazione Contraente procederà al collaudo della fornitura:

- Richiedendo alle ditte esecutrice dei lavori di effettuare il collaudo tramite una propria commissione interna producendo, a completamento della fase di collaudo, la relativa documentazione di riscontro (autocertificazione). L'Amministrazione sottoscriverà entro 20 giorni il «**Verbale di Collaudo**».
- Nominando una propria Commissione di collaudo entro 15 giorni dalla data riportata sul «**Verbale di Fornitura**». I lavori dovranno concludersi entro 15 giorni dalla data di costituzione della Commissione di collaudo con la stesura del «**Verbale di Collaudo**»

Nel caso di esito positivo, la data del «**Verbale di Collaudo**» avrà valore di «**Data di accettazione**» della fornitura.

4.1.1 Collaudo della componente passiva del cablaggio

In ottemperanza a quanto previsto dalla normativa vigente, dovrà essere certificata ogni singola tratta, sia realizzata in cavo UTP/FTP per attestare la rispondenza alle caratteristiche minime della normativa applicabile vigente. Saranno effettuati test rilasciando, i "Fogli di Collaudo" con le misure ed i risultati di tutti i test effettuati. In caso di esito positivo del collaudo dovrà essere rilasciata, in duplice copia, la seguente documentazione, conforme alla normativa EIA/TIA606-A:

- Verifica delle prestazioni delle connessioni fornita su un supporto cartaceo;
- Disegno fisico planimetrico con la posizione degli armadi di distribuzione ed il passaggio dei cavi dorsale;
- Documentazione del cablaggio redatta con simbologia ed abbreviazioni standard comprensiva di etichettatura degli elementi di connessione (cavi, prese, etc.) rispettando gli standard EIA/TIA 568-B ed ISO/IEC 11801;

Gli elementi oggetto della documentazione sono, ad esempio:

- spazi dove sono ubicate le terminazioni;
- percorso dei cavi;
- tipologia dei cavi;
- terminazione dei cavi;
- apparati.

Collegamenti dati (work area cable)

In relazione ai collegamenti dati, dev'essere verificato che il segmento sotto test non abbia problemi di continuità elettrica (Open, Short) e che le coppie siano correttamente inserite a livello dei connettori terminali (rispettivamente all'attacco utente ed al permutatore di piano) senza alcuna inversione dei fili. Viene collegato in successione ciascun filo di un estremo (lato permutatore) del segmento sotto misura ad un generatore di tensione e si verifica all'altro estremo, lato attacco d'utente, che la tensione sia presente su di un filo (continuità) nella posizione prevista da un collegamento dritto corretto (corretta inserzione). Tale test dovrà avvenire con strumento di collaudo TDR.

4.1.2 Collaudo degli apparati attivi

Per quanto riguarda le procedure tecniche di collaudo degli apparati attivi, in caso di semplice fornitura, l'installazione Dovrà essere eseguita a seguito del buon esito del collaudo del cablaggio passivo. Gli apparati attivi saranno messi in funzione dopo la verifica preventiva del buon funzionamento delle linee di alimentazione di servizio e di backup. Il collaudo degli apparati attivi verrà eseguito con le seguenti modalità:

- verifica corretta tensione di alimentazione;
- accensione apparato e verifica funzionamento degli alimentatori;
- verifica accensione dei LED.

Gli apparati attivi saranno messi in funzione dopo la verifica preventiva del buon funzionamento delle linee di alimentazione di servizio e di backup.

Dopo aver verificato il corretto funzionamento di ogni singolo apparato/modulo si dovrà proseguire con la connessione degli apparati in base all'architettura proposta.

Per poter eseguire le prove di connettività, dovranno quindi attestare le bretelle rame per il collegamento verso altri apparati attivi e le bretelle in rame per la connessione alle porte dell'apparato attivo verso il Personal Computer.

La verifica di connettività sarà eseguita tramite l'esecuzione di ping verso punti della rete predefiniti verificando i ritardi introdotti nelle tratte in caso di attraversamento di più apparati. Dal centro stella verranno eseguite anche prove di traffico per controllare l'efficienza nella trasmissione dei dati (es. FTP).

Trascorse ventiquattro ore dalla fine delle prove di connettività, senza il riscontro di alcuna problematica hardware/software, il collaudo sarà considerato positivo e saranno compilati i moduli di certificazione del collaudo.

Per quanto riguarda il collaudo degli apparati Wireless Wi-Fi e della relativa rete si dovrà procedere nel seguente modo:

- *verifica corretta tensione di alimentazione;*
- *accensione apparato e verifica funzionamento degli alimentatori;*
- *verifica accensione dei LED;*
- *connessione delle interfacce di ingresso;*
- *esecuzione della procedura di posizionamento antenne;*
- *verifica della copertura Radio e della visibilità di tutti i dispositivi di rete che devono essere interconnessi mediante gli AP mediante prove di ping;*
- *prove di trasferimento dati attraverso il collegamento WI-FI;*
- *verifica della gestione con protocollo SNMP.*

4.2 Servizi di assistenza, manutenzione e gestione

La fornitura del servizio di assistenza e manutenzione ordinario dovrà essere concordata con l'amministrazione

4.2.1 Servizi di manutenzione

I servizi di assistenza e manutenzione sul nuovo per la tipologia di apparati attivi forniti, dovranno essere eseguiti dai fornitori e dovranno essere comprensivi di:

- manutenzione preventiva, che include interventi per evitare l'insorgere di malfunzionamenti;
- manutenzione evolutiva comprendente tutte le attività inerenti il costante aggiornamento delle componenti software/firmware dei sistemi all'ultima release disponibile sul mercato;
- manutenzione correttiva che include le azioni volte a garantire una pronta correzione dei malfunzionamenti e il ripristino delle funzionalità anche attraverso attività di supporto on-site.

Nel corso degli interventi di manutenzione saranno essere eseguite almeno le seguenti attività:

- *eliminazione degli inconvenienti che hanno determinato la richiesta di intervento;*
- *controllo e ripristino delle normali condizioni di funzionamento;*
- *fornitura ed applicazione delle parti di ricambio della stessa marca, modello e tipo e nuove di fabbrica per la manutenzione del nuovo, o equivalenti per la manutenzione dell'esistente,*
- *aggiornamento della documentazione relativa;*
- *redazione del relativo "verbale di intervento".*

4.2.2 Servizi di gestione

I servizi di gestione dovranno prevedere:

Il MONITORAGGIO accessi alla rete e carico della banda , distribuzione della banda in tempo reale obbligatorio per una corretta gestione della rete

E' preferibile una gestione in cloud dei dispositivi installati e relativa formazione per il perfetto utilizzo dello strumento

5. Note

Eventuali modifiche al presente progetto in corso d'opera dovranno essere concordate direttamente con il responsabile Progetto e il Dirigente scolastico.

6. Migliorie Opzionali

Le seguenti migliorie dovranno essere ritenute necessarie nel caso di ulteriori disponibilità di fondi

- A) FIREWALL**
- B) SERVIZI DI SICUREZZA PER FIREWALL**
- C) SOSTITUZIONE ACCESS POINT ESISTENTI CON TECNOLOGIA OBSOLETA**

7. Annotazioni Economiche

Tutti i costi dovranno essere iva inclusa

IL PROGETTISTA
IL DIRIGENTE SCOLASTICO
PROF.SSA PAOLA MARIA PERRINO

Firmato digitalmente da Paola Maria PERRINO