

Capitolato Tecnico

1. INTRODUZIONE

L'intervento è finalizzato alla realizzazione di una rete locale, cablata e/o wireless, all'interno degli edifici dell'Istituto Scolastico con la quale coprire tutte le aree didattiche e di servizio.

La presente progettazione è stata elaborata partendo dall'analisi della situazione attuale e del fabbisogno specifico della scuola, con il fine di implementare interventi mirati per migliorare l'infrastruttura esistente.

Si intende infatti salvaguardare gli investimenti già effettuati dall'Istituto, valorizzandoli ove possibile e se necessario:

- con upgrade per incrementare la capacità (throughput) di trasmissione delle dorsali sostituendo quelle in rame con nuove dorsali in fibra ottica e velocità di 10Gbit/s, laddove non esistenti;
- per modificare l'architettura collegando tutti i rack secondari (di zona) direttamente al centro stella eliminando collegamenti a cascata fra rack;
- per estendere e/o potenziare la copertura Wi-Fi;
- per estendere e/o potenziare la copertura con cavo (cablaggio fisico);
- per potenziare e/o sostituire gli switch al fine di aumentare la capacità di trasmissione della rete.

Seguendo la stessa logica operativa anche la rete Wi-Fi, verrà aggiornata con access point dual-band che supportino almeno il protocollo "ac". Laddove il budget lo permette ulteriormente migliorativa diventa l'implementazione del protocollo "ax".

Nella tabella che segue i diversi protocolli di trasmissione sono messi a confronto:

Protocollo	Frequenza	Larghezza canale	Velocità massima di trasferimento dati (teorica)	Anno
802.11ax	2,4 o 5 GHz	20, 40, 80, 160 MHz	2,4 Gbps ¹	2019
802.11ac	5 GHz	20, 40, 80 MHz	866,7 Mbps ²	2014
802.11n	2,4 o 5 GHz	20, 40 MHz	450 Mbps ³	2009

2. CARATTERISTICHE GENERALI DELLA RETE

Gli obiettivi funzionali del progetto sono:

- la realizzazione di una rete Wi-Fi e cablata Gigabit, con dorsali a 10Gbit/s su fibra ottica (laddove necessario per la quantità di traffico generato dagli utenti e dai laboratori), adeguata alla distribuzione della connettività in banda ultra-larga secondo il "Piano Scuole

Connesse" di Infratel (Ministero dello Sviluppo economico) e secondo il DDL 2142 sulla rete di interconnessione unica nazionale dell'istruzione (rete UNIRE);

- la disponibilità di un Access Point (AP) e di un punto rete possibilmente in ogni aula e in ogni altro ambiente didattico o amministrativo, come riportato nel dettaglio che segue;
- l'ottimizzazione degli investimenti già fatti, riutilizzando i cablaggi esistenti e riducendo al minimo tanto i nuovi cablaggi quanto le corrispondenti opere impiantistiche.

I servizi da erogare sono:

- installazione e configurazione di tutti gli apparati
- integrazione degli apparati nella rete esistente anche dal punto di vista della numerazione IP
- formazione all'uso ed alla gestione degli apparati forniti e dei servizi che essi erogano; la formazione sarà erogata in modalità webinar con un minimo di 2 ore per plesso;
- assistenza e manutenzione per 12 mesi che include:
 - interventi su chiamata, on-site e da remoto, necessari per garantire il ripristino da guasto del sistema, con esclusione di parti di ricambio se non ricadenti nelle condizioni di garanzia;
 - help-desk telefonico e/o in condivisione di schermo da remoto (es. "remote desktop"), utile a risolvere problematiche tecniche o a effettuare installazioni e configurazioni;
 - possibilità di estendere i servizi (assistenza, aggiornamenti) oltre i 12 mesi.

I sistemi e gli apparati previsti in progetto dovranno essere selezionati sulla base delle esigenze dell'Istituto Scolastico, cioè tenendo conto della necessità di avere elevate prestazioni e rispettare il budget a disposizione:

- gli switch e gli access point dovranno essere di tipo professionale con caratteristiche e prestazioni elevate;
- gli access point dovranno essere dual-band e supportare almeno il protocollo 802.11ac e precedenti per poter gestire un maggior numero di connessioni contemporanee e prive di interferenze.;
- gli access point dovranno essere gestibili da interfaccia centralizzata (Controller), per velocizzare e semplificare la gestione e monitorare l'utilizzo dei dispositivi wireless.

Il controller dovrà essere in grado anche di gestire più plessi della stessa scuola, centralizzando le impostazioni di configurazione, senza la necessità che vi sia un software di gestione in ogni specifica LAN in modo da poter installare una singola istanza del controller per la gestione di più plessi della stessa scuola interconnessi tra loro.

Inoltre occorrerà configurare una rete WiFi aperta, per gli ospiti (Guest), con autenticazione attraverso Captive Portal, su VLAN ed interfaccia del gateway di perimetro dedicata.

Ogni access point dovrà essere collegato tramite cavo di rete allo switch di distribuzione, e non si accetteranno installazioni con access point configurati come ripetitori wireless.

Per garantire adeguate performance attuali e future, si richiede che tutti gli apparati attivi e passivi (punti rete LAN, Switch, Access Point, Gateway di perimetro, ecc.) siano certificati per lavorare a velocità Gigabit.

I dispositivi di autenticazione del personale scolastico e degli studenti e per la sicurezza delle reti dovranno essere basati su sistemi con specifiche funzioni quali:

- **accesso (autenticazione) con le credenziali di tutti i principali Identity Provider** utilizzati nelle scuole, es. istruzione.it, Google Classroom, Microsoft Teams, registri elettronici (Spaggiari, Registro Cloud, Classe Viva ed altri)
- moduli per consentire al personale della scuola di operare via **VPN** in **Smart Working** in maniera sicura e controllata
- funzioni per la tutela formale e sostanziale del Dirigente Scolastico rispetto ai rischi della rete
- altre funzioni specifiche come ad esempio la possibilità del singolo docente di abilitare e disabilitare tutta la classe alla navigazione Internet
- conformità alle normative italiane, europee e al GDPR
- assistenza e manutenzione da remoto
- in opzione: drive della scuola e altri servizi innovativi;

Tutti i sistemi e gli apparati dovranno adottare i più recenti accorgimenti "green", **come lo spegnimento automatico quando non utilizzati** (es. di notte), con risparmi sul consumo elettrico superiori al 50%.

3. ARCHITETTURA DELLE RETE

L'architettura di rete si basa su un centro stella a cui si interconnettono, attraverso dorsali in fibra i rack di zona. L'intervento tenderà a sanare le situazioni frequenti, riscontrate negli Istituti Scolastici, in cui i rack di zona (ed i relativi switch) sono collegati in cascata, creando così dei colli di bottiglia per la rete.

Le zone periferiche autonome, con un proprio rack e proprio switch, saranno costituite:

- dal singolo laboratorio
- da ogni piano dell'edificio; nel caso di edifici particolarmente estesi si potranno avere più rack sullo stesso piano che dovranno comunque connettersi direttamente al rack di centro stella con una propria dorsale in fibra ottica.

La tipologia di switch utilizzata in ogni rack è definita in funzione del numero di punti rete ed access point da collegare, dal numero di potenziali utenti della zona che permette di stimare il fabbisogno di banda, dal tipo di dorsale che si andrà a realizzare (fibra ottica o rame).

Nel rack di centro stella si dovrà installare il sistema per la sicurezza della rete e l'autenticazione degli utenti.

Le caratteristiche degli access point selezionati permettono, laddove necessario, di ridurre le opere di cablaggio senza che la rete perda di efficienza, grazie allo switch integrato con più porte di rete. Con essi quindi si può realizzare un punto rete derivato dalla seconda porta di rete dell'access

point, la cui prima porta è collegata a sua volta allo switch di zona. Ciò semplifica la posa dei cavi di rete e riduce i costi complessivi d'impianto.

I dispositivi componenti del progetto

Si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche dei dispositivi componenti del progetto, il cui dettaglio è riportato nel capitolo "Specifiche tecniche dispositivi".

Access point

- Dual band 2.4 GHz e 5 GHz
- Supporto degli standard 802.11ax e precedenti
- 4 porte Ethernet 10/100/1000 Mbit/s
- Antenna integrata ad alta sensibilità di ricezione che ne estende il raggio di funzionamento
- Supporto della tecnologia Power Over Ethernet (PoE)
- Firmware con supporto di provisioning e management centralizzati.

Switch di core e periferici

Lo switch di core svolge la funzione di centro-stella, interconnettendo le molteplici dorsali provenienti dagli switch periferici con la dorsale di uplink direttamente connessa verso il sistema per la sicurezza della rete e l'autenticazione e quindi verso Internet.

Gli switch periferici svolgono la funzione di switch di accesso per gli Access Point di zona gestendone talvolta l'alimentazione via PoE e l'uplink verso lo switch di core

- Apparecchi gestibili attraverso un'interfaccia di configurazione e monitoraggio raggiungibile via IP
- Porte di accesso di tipo Ethernet 10/100/1000 Mbit/s e di porte di uplink che supportano connessioni in fibra ottica con velocità di almeno 1 Gbit/s
- Supporto della tecnologia Power Over Ethernet (PoE)
- Possibilità di configurare VLAN
- Firmware con supporto di provisioning e management centralizzati.

Cablaggio e componenti passivi

- Tutti i componenti del cablaggio dovranno essere conformi alla cat. 6 e certificati per gli ambienti scolastici secondo la norma CEI EN 50173 con classificazione CPR Cca
- Laddove necessario è previsto l'impiego di tratte in fibra ottica multimodale con almeno 8 fibre, di tipo anti-roditori e certificati per gli ambienti scolastici secondo la norma CEI EN 50173 con classificazione CPR Cca;
- L'impiego di switch periferici permetterà di creare diramazioni del cablaggio evitando il passaggio di nuovi cavi.

Rack ed accessori

- Rack di centralina e di piano
- Gruppi di continuità (UPS)
- Patch panel, barre di alimentazione ed accessori da rack.

Sistema per la sicurezza della rete e l'autenticazione del personale scolastico e degli studenti

Fornitura ed installazione di **un unico apparato (appliance)** che abbia le seguenti funzioni, più approfonditamente descritte nell'allegato "Specifiche tecniche dispositivi".

- Network control
 - o Controller-gateway di istituto per la gestione dell'accesso ad Internet degli utenti
 - o Tempo o traffico massimo per utente, log degli accessi, log della navigazione
 - o Parental control per le attività di navigazione web e ogni altro tipo di app: blocco di siti e domini inappropriati e/o accesso ai soli siti e domini d'interesse
 - o Firewall hardware integrato statefull inspection: filtro e/o blocco di indirizzi IP, protocolli, connessioni entranti ed uscenti
 - o Database condiviso di utenti e Single Sign-on (SSO) fra sistemi per la sicurezza della rete e l'autenticazione diversi (es. scuola su più plessi)
 - o Gestione di reti interne diverse (Uffici / Didattica / Wi-Fi / ...), anche con unico collegamento Internet
 - o Modalità di accesso ad Internet differenziate, per docenti, alunni, segreteria
 - o Supporto SSL, con certificati di Certification authority commerciali, Let's Encrypt
 - o Certification authority autonoma con possibilità di auto-generare certificati per la propria PKI (Public Key Infrastructure), i propri servizi e per i servizi di altri server
 - o Servizio DHCP, DHCP relay, DHCP per sottorete, blocco dinamico dei MAC irregolari
 - o Servizio DNS, cache DNS (accelera l'accesso Internet), DNS per sottorete, DNS dinamico pubblico
 - o Supporto Radius, PPTP, PPPoE
 - o Gestione di più linee Internet per aumentare la banda e garantire continuità del servizio (LOC bonding)
 - o QoS per classificare il traffico e instradarlo con bande limitate.
- VPN concentrator (Virtual Private Network)
 - o Collegamento di sedi (plessi) diverse fra loro, in modo controllato e sicuro
 - o Accesso per smart working di utenti esterni alle reti interne, in modo controllato e sicuro
 - o Supporto al protocollo sicuro L2TP per sistemi Windows, MacOS e Linux e per device Apple iOS e Android e al protocollo sicuro SSL OpenVPN.

- Wi-Fi Network manager
 - o Supporto per la realizzazione di reti Wi-Fi performanti ed economiche, con cabling multi-livello e switch di zona
 - o Supporto per reti con access point disomogenei e multi-marca
 - o Controllo dei device associati agli access point integrato con il servizio DHCP.
- Hotspot Wi-Fi
 - o Captive portal personalizzabile con grafica e loghi della scuola. Funzioni integrate di "Recupera password" e "Auto-registrazione"
 - o Registrazione dell'utente in self service tramite numero di cellulare
 - o Abilitazione a profili di navigazione differenziati in base a codici di autorizzazione, da distribuire su voucher personalizzabili
 - o Accesso diretto a siti specifici (es.: registro elettronico)
 - o Riconoscimento dinamico del dispositivo già autenticato.
- Autenticazione federata

L'autenticazione federata deve permettere l'accesso al sistema e alla rete anche attraverso credenziali che l'utente utilizza per l'accesso ad altri portali e servizi come per esempio:

 - o istruzione.it
 - o Google Classroom
 - o Microsoft Teams
 - o diversi registri elettronici (es Spaggiari – Classe Viva).

Per la definizione degli apparati attivi è stata effettuata anche un'analisi dei prodotti disponibili nella Convenzione Consip Reti Locali 7 e non sempre sono stati trovati prodotti con le caratteristiche essenziali fin qui descritte e che soddisfino lo specifico fabbisogno dell'istituto scolastico.

4. RIEPILOGO INTERVENTI PER I SINGOLI PLESSI

Viene qui esposta una sintesi dell'architettura e delle forniture per singolo plesso. La specifica tecnica in dettaglio di ogni apparato viene riportata nel capitolo "Specifiche tecniche dispositivi".

L'Istituto è costituito in totale da tre plessi, di seguito sono elencati solo i plessi interessati all'intervento:

Difesa Grande

- Scuola Infanzia
- Scuola Primaria
- Scuola Secondaria di Primo Grado
- Palestra

Via Po

- Scuola Primaria

Via Volturmo

- Scuola Infanzia

Non tutti i plessi sono infrastrutturati dal punto di vista della rete dati.

Termoli**Plesso Difesa Grande - Viale Santa Maria degli Angeli s.n.c**

L'edificio è costituito da 2 piani, dal piano terra al primo piano. Il primo piano ha un rack di centro stella in cui si concentrano i punti rete relativi agli Access Point (AP) del piano e nel quale sono ubicati i router relativi alla connettività verso la rete pubblica internet. I laboratori informatici sono due ubicati nello stesso piano, il primo dispone di punti rete e cablaggio strutturato ma non ha un rack di zona autonomo che si interconnette al relativo rack di centro stella, il secondo non ha un rack di zona e non dispone di cablaggio strutturato.

Gli ambienti amministrativi dispongono di due rack di piano nei quali si concentrano i punti rete e dove sono ubicati gli apparati attivi, solo uno dei due dispone di patch-panel.

Il piano terra dispone di un rack di centro stella nel quale si concentrano i punti rete relativi agli Access Point (AP) e di un laboratorio informatico con rack e relativo cablaggio strutturato.

Tutte le dorsali sono realizzate con cavo di rete in rame. Il cablaggio copre in parte solo gli ambienti amministrativi con punti rete singoli. La rete WiFi copre i piani relativamente ai corridoi con un numero variabile di AP che operano in tecnologia 802.11n. Gli apparati di switching sono di tipologia e marche diverse, alcuni 10/00 altri 10/100/1000.

Scopo dell'intervento è quello di:

- aumentare la capacità di trasporto delle dorsali, realizzandole in fibra ottica e portando la capacità a 10Gbit
- installare 10 nuove dorsali in fibra ottica:
 - dal rack di centro stella del piano primo vs il primo rack di zona del piano primo
 - dal rack di centro stella del piano primo vs il secondo rack di zona del piano primo
 - dal rack di centro stella del piano primo vs il primo rack di zona del piano terra
 - dal rack di centro stella del piano primo vs il secondo rack di zona del piano terra
 - dal rack di zona del piano primo vs il rack del laboratorio1 informatico del piano primo
 - dal rack di zona del piano primo vs il rack del laboratorio2 informatico del piano primo
 - dal rack di zona del piano primo vs il rack di segreteria del piano primo
 - dal rack di zona del piano primo vs il rack di amministrazione del piano primo
 - dal rack di zona del piano terra vs il rack del laboratorio1 informatico del piano terra
 - dal rack di zona del piano terra vs il rack dell'auditorium del piano terra
- installare il cablaggio di 66 punti rete doppi nei laboratori di informatica del piano Terra e del piano Primo
- installare rack a muro per ospitare gli apparati attivi

- ampliare la copertura WiFi nelle aule ed aggiornare la tecnologia degli access point esistenti con l'implementazione di apparati operanti con tecnologia 802.11ax (WiFi6)
- sostituire gli apparati di piano per le interconnessioni a 10Gbit

In dettaglio quindi l'intervento prevede:

- Fornitura ed installazione di **n.ro 33** scatole tipo UNI503
- Fornitura ed installazione di **n.ro 33** placche da 2 posizioni
- Fornitura ed installazione di **n.ro 66** prese modulari U/UTP Cat6
- Fornitura di **n.ro 11 rack a muro** per ospitare gli apparati attivi
- Fornitura di un numero adeguato di canaline da muro per connettere i punti rete con i relativi rack
- Fornitura ed installazione di un numero di pannelli di permutazione in categoria 6 UTP necessario per il cablaggio dei punti rete e certificazione degli stessi.
- Fornitura di cavo, cassetti ottici ed accessori per la realizzazione di 11 dorsali in fibra ottica che interconnettano i rack di zona (piano Terra e piano Primo), i rack dei laboratori di Informatica (piano Terra e piano Primo), i rack di segreteria e di amministrazione al rack di centro stella collocato al Piano Primo; il cablaggio dovrà avvenire con la tecnologia a fusione.
- Fornitura, installazione e configurazione di un sistema gateway di **tipo espandibile** integrato per la gestione delle reti cablate Wi-Fi, per la sicurezza delle reti e dei servizi, per l'autenticazione degli utenti, completo di software per l'autenticazione degli utenti in modalità federata, ossia con le credenziali Google o di altri fornitori di servizi (si leggano le specifiche dell'Allegato "**Specifiche tecniche dispositivi**"). Questo apparato costituisce il cuore della gestione della rete per cui è importante che risponda alle caratteristiche descritte nel richiamato Allegato e sia correttamente configurato. Il Gateway andrà installato e collegato nel rack di centro stella.
- Fornitura, installazione e configurazione di **n.50 Access Point Indoor – POE WiFi6** con protocollo "ax" e con **almeno 2 porte di rete RJ45** e così distribuiti:
 - 24 al Piano Terra
 - 25 al Piano Primo
 - 1 al Piano Terra (Palestra)

Per una corretta gestione della rete WiFi quelli esistenti andranno spenti. Gli access point saranno installati con la modalità PoE.

- Fornitura ed installazione di **n.11 UPS** da allocare nel rack di Centro stella al Piano Terra e nei rack di piano.
- Fornitura ed installazione di **n.1 Switch 24 porte 10/100/1000** con 4 slot SFP+ - Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s, sarà installato nel rack di centro stella del Piano Primo e sarà corredato di **n.4 moduli SFP+ a 10 Gbit** (tot. 4) per la interconnessione delle dorsali;
- Fornitura ed installazione di **n.2 Switch 24 porte 10/100/1000 POE** con 4 slot SFP+ - Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s, completi ognuno di **3 moduli SFP+ a 10 Gbit** per le interconnessioni delle dorsali provenienti dal centro stella da allocare rispettivamente nei rack di zona del piano primo e nei rack di zona del piano terra;
- Fornitura ed installazione di **n.2 Switch 24 porte 10/100/1000 POE** con 4 slot SFP+ - Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s, completi ognuno di **2 moduli SFP+ a 10 Gbit** per le

interconnessioni delle dorsali provenienti dal centro stella da allocare rispettivamente nei rack di zona del piano primo e nei rack di zona del piano terra;

- Fornitura ed installazione di **n.2 Switch 24 porte 10/100/1000** con 4 slot SFP+ – Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s, completi ognuno di 1 **modulo SFP+ a 10 Gbit** per la interconnessioni delle dorsali provenienti dal rack di piano da allocare rispettivamente nei rack dei laboratori di informatica al piano primo;
- Fornitura ed installazione di **n.2 Switch 24 porte 10/100/1000** con 4 slot SFP+ – Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s, completi ognuno di 1 **modulo SFP+ a 10 Gbit** per le interconnessioni delle dorsali provenienti dai rack di piano da allocare rispettivamente nel rack di segreteria e nel rack di amministrazione al piano primo;
- Fornitura ed installazione di **n.2 Switch 24 porte 10/100/1000** con 4 slot SFP+ – Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s, completi ognuno di 1 **modulo SFP+ a 10 Gbit** per le interconnessioni delle dorsali provenienti dai rack di piano da allocare rispettivamente nel rack dell'auditorium e nel rack del laboratorio di informatica al piano terra;

Gli switch attualmente in uso e che sono di tipo gigabit, allorchè le porte di quelli nuovi copriranno il fabbisogno del piano, dovranno essere spenti ed eventualmente riutilizzati nei rack dove c'è necessità di un numero di porte maggiore. Gli switch con porte 10/100 dovranno essere disinstallati. Gli switch dei laboratori che non assicurano il gigabit saranno sostituiti con quelli disinstallati da altri rack. Il piano di ridistribuzione degli switch sarà condiviso con i referenti dell'Istituto. Attualmente la rete non è configurata con VLAN. Queste dovranno essere configurate sugli switch di nuova fornitura.

COMPUTO METRICO - Plesso Difesa Grande - Viale Santa Maria degli Angeli s.n.c

Descrizione	Qtà
Sistema gateway integrato per la gestione delle reti cablate e Wi-Fi, per la sicurezza delle reti e dei servizi, per l'autenticazione del personale scolastico e degli studenti).	1
Switch 24 porte 10/100/1000 + 4 porte SFP+ – Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s	7
Switch 24 porte 10/100/1000 PoE+ fino a 384 Watt + 4 porte SFP+ - Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s	4
Modulo in fibra SFP+ MM LC	18
Access Point Indoor PoE Wi-Fi 6 2.4 GHz e 5 GHz - 4 porte 10/100/1000	50
UPS – gruppo di continuità	11
Multipresa da rack	3
Patch panel	3
Cassetto fibra ottica	11
Cavo di rete a corpo quanto necessario	1
Canalina ed accessori a corpo quanto necessario	1
Cavo fibra ottica a corpo quanto necessario	1
Scatole tipo UNI503	33
Placche utente universale tipo U/UTP 2 posizioni	33
Presa schermata cat6	66
Rack a muro completo di accessori	11

Plesso Scuola Primaria - via Pò

L'edificio è costituito da 2 piani, dal piano terra al primo piano. Ogni piano ha un rack nel quale si concentrano i punti rete e gli access point, del singolo piano. Il laboratorio ha un rack autonomo di zona che funge da rack di piano e nel quale sono ubicati gli apparati per la connettività verso la

rete public Internet. Tutte le dorsali sono realizzate con cavo di rete in rame. Il centro stella della rete è collocato nel rack del Piano Primo. Il cablaggio non copre tutti gli ambienti didattici ed amministrativi. La rete WiFi copre tutti i piani con un numero variabile di access point che operano in tecnologia 802.11n. Gli apparati di switching sono di tipologia e marche diverse, alcuni 10/00 altri 10/100/1000.

Scopo dell'intervento è quello di:

- aumentare la capacità di trasporto delle dorsali, realizzandole in fibra ottica e portando la capacità a 10Gbit
- installare 1 nuova dorsali in fibra ottica:
 - dal rack di centro stella del piano primo vs il primo rack di zona del piano terra
- installare rack a muro per ospitare gli apparati attivi
- ampliare la copertura WiFi nelle aule ed aggiornare la tecnologia degli access point esistenti con l'implementazione di apparati operanti con tecnologia 802.11ax (WiFi6)
- sostituire gli apparati di piano per le interconnessioni a 10Gbit
- installare il cablaggio di 11 punti rete doppi nel laboratorio di informatica del del piano Primo

In dettaglio quindi l'intervento prevede:

- Fornitura ed installazione di **n.ro 11** scatole tipo UNI503
- Fornitura ed installazione di **n.ro 11** placche da 2 posizioni
- Fornitura ed installazione di **n.ro 22** prese modulari U/UTP Cat6
- Fornitura di **n.ro 2 rack a muro** per ospitare gli apparati attivi
- Fornitura di un numero adeguato di canaline da muro per connettere i punti rete con il relativo rack
- Fornitura ed installazione di un numero di pannelli di permutazione in categoria 6 UTP necessario per il cablaggio dei punti rete e certificazione degli stessi.
- Fornitura di cavo, cassetti ottici ed accessori per la realizzazione di 1 dorsale in fibra ottica che interconnecta il rack di centro stella al piano primo con il rack di zona del piano terra; il cablaggio dovrà avvenire con la tecnologia a fusione.
- Fornitura, installazione e configurazione di un sistema gateway di **tipo espandibile** integrato per la gestione delle reti cablate Wi-Fi, per la sicurezza delle reti e dei servizi, per l'autenticazione degli utenti, completo di software per l'autenticazione degli utenti in modalità federata, ossia con le credenziali Google o di altri fornitori di servizi (si leggano le specifiche dell'Allegato "**Specifiche tecniche dispositivi**"). Questo apparato costituisce il cuore della gestione della rete per cui è importante che risponda alle caratteristiche descritte nel richiamato Allegato e sia correttamente configurato. Il Gateway andrà installato e collegato nel rack di centro stella.
- Fornitura, installazione e configurazione di **n.22 Access Point Indoor POE WiFi6** con protocollo "ax" e con **almeno 2 porte di rete RJ45** e così distribuiti:
 - o 8 al Piano Primo
 - o 13 al Piano Terra
 - o 1 al piano Terra locale palestra

Per una corretta gestione della rete WiFi quelli esistenti andranno spenti. Gli access point saranno installati con la modalità POE ed interconnessi nei punti rete previsti.

- Fornitura ed installazione di **n.2 UPS** da allocare nel Rack di centro stella al Piano Terra.
- Fornitura ed installazione di **n.1 Switch 24 porte 10/100/1000 PoE** con 4 slot SFP+ - Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s, completo di **n.1 moduli SFP+ a 10 Gbit**, da allocare nel nuovo rack di centro stella (laboratorio informatico piano primo)
- Fornitura ed installazione di **n.1 Switch 24 porte 10/100/1000 PoE** con 4 slot SFP+ - Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s, completo di **n.1 modulo SFP+ a 10 Gbit**, da allocare nel nuovo rack di zona al piano terra

Gli switch con porte 10/100 dovranno essere disinstallati. Attualmente la rete non è configurata con VLAN. Queste dovranno essere riconfigurate anche sugli switch di nuova fornitura.

COMPUTO METRICO – Plesso Scuola Primaria - via Pò

Descrizione	Qtà
Sistema gateway integrato per la gestione delle reti cablate e Wi-Fi, per la sicurezza delle reti e dei servizi, per l'autenticazione del personale scolastico e degli studenti.	1
Switch 24 porte 10/100/1000 + 4 porte SFP+ – Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s	0
Switch 24 porte 10/100/1000 PoE+ fino a 384 Watt + 4 porte SFP+ - Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s	2
Modulo in fibra SFP+ MM LC	2
Access Point Indoor PoE Wi-Fi 6 2.4 GHz e 5 GHz - 4 porte 10/100/1000	22
UPS – gruppo di continuità	2
Multipresa da rack	2
Patch panel cat6	2
Cassetto fibra ottica	2
Cavo di rete a corpo quanto necessario	1
Canalina ed accessori a corpo quanto necessario	1
Cavo fibra ottica a corpo quanto necessario	1
Scatole tipo UNI503	11
Placche utente universale tipo U/UTP 2 posizioni	11
Presa schermata cat6	22
Rack a muro completo di accessori	2

Plesso Scuola Infanzia - via Volturno

L'edificio è costituito dal solo piano terra. Nello stesso è ubicato un rack di centro stella in cui si concentrano i cavi di rete relativi agli access point. La rete WiFi copre il piano con un numero variabile di access point che operano in tecnologia 802.11n. Gli apparati di switching sono di tipologia e marche diverse a 10/00.

Scopo dell'intervento è quello di:

- installare rack a muro per ospitare gli apparati attivi
- ampliare la copertura WiFi nelle aule ed aggiornare la tecnologia degli access point esistenti con l'implementazione di apparati operanti con tecnologia 802.11ax (WiFi6)

In dettaglio quindi l'intervento prevede:

- Fornitura di **n.ro 1 rack a muro** per ospitare gli apparati attivi
- Fornitura, installazione e configurazione di un sistema gateway di **tipo espandibile** integrato per la gestione delle reti cablate Wi-Fi, per la sicurezza delle reti e dei servizi, per l'autenticazione degli utenti, completo di software per l'autenticazione degli utenti in modalità federata, ossia con le credenziali Google o di altri fornitori di servizi (si leggano le

specifiche dell'Allegato "**Specifiche tecniche dispositivi**"). Questo apparato costituisce il cuore della gestione della rete per cui è importante che risponda alle caratteristiche descritte nel richiamato Allegato e sia correttamente configurato. Il Gateway andrà installato e collegato nel rack di centro stella.

- Fornitura, installazione e configurazione di **n.5 Access Point Indoor POE WiFi6** con protocollo "ax" e con **almeno 2 porte di rete RJ45** e così distribuiti:
 - 5 al Piano Terra

Per una corretta gestione della rete WiFi quelli esistenti andranno spenti. Gli access point saranno installati con la modalità POE ed interconnessi nei punti rete previsti.

- Fornitura ed installazione di **n.1 UPS** da allocare nel Rack di centro stella al Piano Terra.
- Fornitura ed installazione di **n.1 Switch 24 porte 10/100/1000 PoE** con 4 slot SFP+ - Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s, completo di **n.1 moduli SFP+ a 10 Gbit**, da allocare nel nuovo rack di centro stella (laboratorio informatico piano primo)

Gli switch con porte 10/100 dovranno essere disinstallati. Attualmente la rete non è configurata con VLAN. Queste dovranno essere riconfigurate anche sugli switch di nuova fornitura.

COMPUTO METRICO – Plesso Scuola Infanzia - via Volturmo

Descrizione	Qtà
Sistema gateway integrato per la gestione delle reti cablate e Wi-Fi, per la sicurezza delle reti e dei servizi, per l'autenticazione del personale scolastico e degli studenti.	1
Switch 24 porte 10/100/1000 + 4 porte SFP+ – Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s	0
Switch 24 porte 10/100/1000 PoE+ fino a 384 Watt + 4 porte SFP+ - Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s	1
Modulo in fibra SFP+ MM LC	0
Access Point Indoor PoE Wi-Fi 6 2.4 GHz e 5 GHz - 4 porte 10/100/1000	5
UPS – gruppo di continuità	1
Multipresa da rack	1
Patch panel cat6	0
Cassetto fibra ottica	0
Cavo di rete a corpo quanto necessario	1
Canalina ed accessori a corpo quanto necessario	1
Cavo fibra ottica a corpo quanto necessario	0
Scatole tipo UNI503	0
Placche utente universale tipo U/UTP 2 posizioni	0
Presa schermata cat6	0
Rack a muro completo di accessori	1

Il sistema per la sicurezza della rete e l'autenticazione del personale scolastico e degli studenti dovrà essere configurato, in maniera da erogare tutti i servizi e le funzioni descritte nei paragrafi precedenti e nella scheda allegata.

Tutti gli apparati attivi di switching, nei diversi singoli plessi o nei plessi interconnessi dovranno essere configurati tenendo conto almeno delle seguenti VLAN:

- VLAN rete Didattica
- VLAN rete Uffici (presidenza, segreteria, etc...)
- VLAN rete di Management
- VLAN rete WiFi6 ospiti (Guest)
- VLAN rete WiFi6 Studenti

- VLAN rete WiFi6 Docenti

in modo da separare fisicamente a livello 2 le diverse LAN ed aumentare il livello di sicurezza di tutta l'infrastruttura di rete dell'istituto. Inoltre le porte relative alle dorsali dovranno essere configurate in modalità "trunk" in modo da avere disponibili le diverse VLAN in tutti gli apparati di switching.

I lavori di installazione, gli impianti, i cablaggi e le attrezzature devono essere corredati delle certificazioni conformi alle normative vigenti.

5. COMPUTO METRICO COMPLESSIVO

Descrizione	Qta
Sistema gateway integrato per la gestione delle reti cablate e Wi-Fi, per la sicurezza delle reti e dei servizi, per l'autenticazione degli utenti (personale scolastico e studenti). Espandibile con moduli aggiuntivi (server mail, centralino telefonico)	3
Switch 24 porte 10/100/1000 + 4 porte SFP+ – Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s	7
Switch 24 porte 10/100/1000 PoE+ fino a 384 Watt + 4 porte SFP+ - Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s	7
Modulo in fibra SFP+ MM LC	20
Access Point Indoor PoE Wi-Fi 6 2.4 GHz e 5 GHz - 4 porte 10/100/1000	77
UPS – gruppo di continuità	14
Multipresa da rack	6
Patch panel cat6	5
Cassetto fibra ottica	13
Cavo di rete a corpo quanto necessario	3
Canalina ed accessori a corpo quanto necessario	3
Cavo fibra ottica a corpo quanto necessario	2
Scatole tipo UNI503	44
Placche utente universale tipo U/UTP 2 posizioni	44
Presa schermata cat6	88
Rack a muro completo di accessori	14

6. ALLEGATO – SPECIFICHE TECNICHE DISPOSITIVI

Descrizione	Specifiche tecniche
Sistema gateway integrato per la gestione delle reti cablate e Wi-Fi, per la sicurezza delle	Descrizione sistema Il sistema svolge la funzione di nodo centralizzato di gestione per tutta la rete cablata e Wi-Fi. Esso fornisce tutti i servizi di rete di base e, con moduli

reti e dei servizi, per l'autenticazione degli utenti del personale scolastico e degli studenti.	diversi, i diversi servizi applicativi di rete. Caratteristiche generali Chassis in formato standard rack 19", anche applicabile a parete Tre porte di rete fisicamente separate: rete locale verso rete didattica (aule, laboratori, etc.), rete locale verso rete uffici (presidenza, segreteria, etc.), rete Internet Routing selettivo fra le porte Procedure di sicurezza: quickstart, ripristino della configurazione di rete di fabbrica, esportazione di tutte le configurazioni tramite un unico file Autenticazione indipendente o federata (es. Google, registri elettronico, istruzione.it) Conformità GDPR: disabilitazione degli utenti per inattività, distinti profili di amministrazione, possibile MFA (multi-factor authentication), funzione di "recupera password" Gestione e configurazione attraverso intuitive pagine web Importazione/esportare l'elenco degli utenti tramite file csv, xls Architettura di Single Sign-On (SSO) integrata LDAP e Radius Autenticazione federata per l'accesso al sistema e alla rete anche attraverso credenziali che l'utente utilizza per l'accesso ad altri portali e servizi come per esempio: - Google - diversi registri elettronici (es Spaggiari – Classe Viva). Gestione completa dell'infrastruttura SSL (PKI) con certificati standard (pubblici) e localizzati (privati). Network controller Gateway di perimetro per isolare dall'esterno e proteggere i nodi interni alla rete Ridondanza e back-up di più collegamenti ad Internet Controllo autonomo dell'utente del suo collegamento ad Internet, automatizzabile e/o con accesso diretto verso siti specifici (es. registro elettronico) Controllo dei collegamenti per gruppi e classi Parental control, su navigazione web e su apps per smartphones, con inibizione di siti inappropriati o in modo simmetrico dei soli siti d'interesse Limiti per utente di quantità di traffico, di tempo, per fasce orarie, log degli accessi e della navigazione Firewall hardware integrato statefull inspection, con filtro e blocco indirizzi IP, protocolli, connessioni entranti ed uscenti, secondo gli standard più evoluti Interconnessione privata (VPN) e selettiva fra LAN e servizi di sedi e succursali diverse, con gestione centrale degli utenti, che conservano sempre le proprie credenziali (username e password) ed il proprio profilo di abilitazione in tutte le sedi Ridondanza e back-up del collegamento ad Internet (funzione Auto ReRoute) Servizi di base: DHCP, DHCP relay, DNS e alias DNS, NAT, PAT, SSL (PKI) e certification authority autonoma Smart-working: accesso alle reti interne in modo controllato e sicuro, via OpenVPN e L2TP nativo su Windows, Apple MacOS, Apple iOS, Android Captive portal personalizzabile con grafica e loghi della scuola. Wi-Fi network manager Supporto per l'integrazione di access point Trunk VLAN per SSID Controllo centrale dei dispositivi in rete, associati ad access point o in DHCP.
--	---

Switch 24 porte 10/100/1000 + 4 porte SFP+ – Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s	Switch 24 porte Ethernet 10/100/1000 Mbit/s 4 alloggiamenti SFP+ Layer 3 Memoria 256 MB Throughput fino a 128 Gbit/s Dimensioni: 440×330×44 mm Firmware con supporto di provisioning e management centralizzati Alimentatore integrato Staffe rackmount incluse Moduli SFP+ non inclusi
Switch 24 porte 10/100/1000 PoE+ fino a 384 Watt + 4 porte SFP+ – Layer 3 - Throughput fino a 128 Gbit/s	Switch 24 porte Ethernet 10/100/1000 Mbit/s di cui 24 porte PoE+ out fino a 30W Out 802.3af/at 4 alloggiamenti SFP+ Layer 3 Memoria 256 MB Throughput fino a 128 Gbit/s Dimensioni: 440×330×44 mm Firmware con supporto di provisioning e management centralizzati Alimentatore integrato Staffe rackmount incluse Moduli SFP+ non inclusi
Modulo in fibra SFP+ MM LC	Modulo in fibra SPF 10 Gbps multimodale Distanza 300 mt Connettore LC 850nm
Access Point Indoor Wi-Fi 6 2.4 GHz e 5 GHz – 4 porte 10/100/1000	Access Point Indoor 2 porte Ethernet 10/100/1000 Mbit/s, PoE-in 802.3af/at Connettività Wireless 2.4 GHz 802.11ax/ac/n/g/b/a, (2x3) MCS0-MCS11, fino a 574 Mbps Connettività Wireless 5 GHz 802.11ax/ac/n/g/b/a, (2x4) MCS0-MCS11, fino a 1201 Mbps Guadagno d'antenna 3 dBi per 2.4 GHz e 4 dBi per 5 GHz Firmware con supporto di provisioning e management centralizzati Kit di fissaggio, alimentatore, PoE injector inclusi
Access Point Outdoor Wi-Fi 6 2.4 GHz e 5 GHz – 4 porte 10/100/1000	Access Point Outdoor, PoE-in 802.3af/at Connettività Wireless 2.4 GHz 802.11ax/ac/n/g/b/a, (2x3) MCS0-MCS11, fino a 574 Mbps Connettività Wireless 5 GHz 802.11ax/ac/n/g/b/a, (2x4) MCS0-MCS11, fino a 1201 Mbps Guadagno d'antenna 8 dBi per 2.4 GHz e 8 dBi per 5 GHz Firmware con supporto di provisioning e management centralizzati Kit di fissaggio, alimentatore, PoE injector inclusi
UPS – gruppo di continuità	Tecnologia: Online (VFI) Formato: Rack e Tower Protezione circuito: Interruttore automatico Protezione: da sovraccarico e aumenti di tensione Pannello di controllo: Display LCD Tipologie spine: IEC C13 Tipo di forma d'onda: Sinusoidale pura Spine elettriche connettabili: 6 Tensione in uscita 220V, 230V, 240V Tensione in uscita Bypass: Integrato Tempo d'intervento: 0 ms Potenza erogata Watt: 900 WATT Potenza Erogata Va: 1.000 Va Efficienza a pieno carico: 95 % Potenza assorbita in esercizio: 1.000 W Tensione di alimentazione: 230 V Input: IEC60320 C14 Output: 6 x IEC60320 C13 Tensione in entrata 220V, 230V

	Profondità: 31 cm - Altezza: 8,8 cm - Larghezza: 43,8 cm Certificazione CE Durata batterie a metà carico in caso di blackout: 9 Min Tempo di ricarica tipico: 4 Ore Software incluso Maniglie, Piedini in plastica per montaggio tower, cavo USB Seriale Rs-232 C Usb Slot per scheda di rete
Patch panel	Patch panel UTP 24 Posti RJ45 Cat.6
Cassetto fibra ottica	Cassetto FO 19 1U completo di accessori e bretelle FO
Cavo di rete	Cavo di rete Cat. 6 certificato per gli ambienti scolastici secondo la norma CEI EN 50173 con classificazione CPR Cca
Canalina	Canalina o tubo idoneo a passaggio cavi
Cavo fibra ottica	Cavo fibra ottica multimodale OM3 con almeno 8 fibre, di tipo anti-roditori e certificati per gli ambienti scolastici secondo la norma CEI EN 50173 con classificazione CPR Cca

7. LUOGO DI ESECUZIONE DELLE PRESTAZIONI

L'aggiudicatario dovrà eseguire le prestazioni contrattuali presso le seguenti sedi:

- Scuola dell'Infanzia "Difesa Grande" - **Viale Santa Maria degli Angeli s.n.c**
- Scuola Primaria "Difesa Grande" - **Via dei Faggi s.n.c.**
- Scuola Secondaria di 1° Grado "Difesa Grande" - **Viale Santa Maria degli Angeli s.n.c**
- Palestra - **Viale Santa Maria degli Angeli s.n.c**
- Scuola Primaria - **"Via Po" s.n.c.**
- Scuola dell'Infanzia - **"Via Volturmo" s.n.c.**

8. SERVIZI CONNESSI

Consegna, installazione e collaudo

A corredo della fornitura dovranno essere erogati servizi di installazione, configurazione e collaudo del sistema fornito.

Le attività di consegna e installazione devono includere: imballaggio, trasporto, facchinaggio, consegna al piano, posa in opera, asporto degli imballaggi.

Il cablaggio deve essere effettuato secondo le normative vigenti, in modo da garantire la sicurezza degli utenti.

Il collaudo avrà ad oggetto la verifica dell'idoneità dei Prodotti alle funzioni di cui alla documentazione tecnica ed al manuale d'uso nonché, per quanto possibile, la corrispondenza dei Prodotti alle caratteristiche e alle specifiche tecniche e di funzionalità indicate nell'offerta e dal Capitolato Tecnico.

Oltre alla verifica di cui sopra, nella fase di collaudo, sarà effettuata l'attività di:

- avvio all'uso della rete realizzata nonché delle apparecchiature fornite;
- verifica delle principali funzionalità.

L'installatore infine dovrà rilasciare apposita documentazione alla scuola con le diverse configurazioni di rete, indirizzi IP, credenziali di accesso e particolari configurazioni di VLAN configurate su ogni apparato di switching.

Manutenzione ed assistenza

Il servizio di assistenza e manutenzione delle apparecchiature oggetto della fornitura dovrà avere una durata di 36 mesi on-site, inclusiva di assistenza e manutenzione, secondo i termini di garanzia degli apparati, con decorrenza dalla "data di collaudo positivo" della fornitura medesima e con intervento in loco entro il termine di 3 (tre) giorni lavorativi (esclusi sabato, domenica e festivi) successivi alla segnalazione di anomalia.

Per la gestione delle richieste di intervento dovrà essere messa a disposizione una piattaforma di ticketing via web attraverso la quale effettuare la richiesta e tracciare l'avanzamento dell'intervento. Dovrà essere fornito supporto telefonico e/o da remoto per un totale di 8 ore, da usufruire dalla "data di collaudo positivo".

I numeri telefonici e di fax devono essere numeri Verdi gratuiti per il chiamante o, in alternativa, numero/i telefonico/i di rete fissa. Non sono ammessi, pertanto, numeri telefonici del tipo 199.xxx.xxx.

Dal primo giorno lavorativo successivo alla data di stipula del contratto, il Fornitore dovrà garantire, unitamente alla nomina del referente/responsabile tecnico del servizio, la disponibilità dei propri recapiti telefonici, fax ed e-mail.

Termoli (CB), 22/03/2022

Il progettista
(prof. Enzo BARBATO)



