

**Proposta progettuale
Implementazione Infrastruttura rete Wireless**

**ISTITUTO COMPRENSIVO
BRA 2
Infanzia – Primaria - Secondaria I grado**

Via Edoardo Brizio n. 10

12042 BRA (CN)

Telefono: 0172/422904

[E-m@il: CNIC863002@istruzione.it](mailto:CNIC863002@istruzione.it)

[PEC: CNIC863002@pec.istruzione.it](mailto:CNIC863002@pec.istruzione.it)

Web: <http://www.istitutocomprensivobra2.edu.it>

Codice Fiscale: 90054260048

INDICE

1. OGGETTO	6
1.1. OGGETTO DELL'INCARICO	6
1.2. DOCUMENTO	7
2. DESCRIZIONE SEDI	8
2.1. SEDE DELL'ISTITUTO	8
2.2. TIPOLOGIA DI FORNITURA	10
3. IMPIANTI DI CABLAGGIO STRUTTURATO PER SISTEMI DI COMUNICAZIONE	11
3.1. INTRODUZIONE	11
3.2. DESCRIZIONE GENERALE DELLE COMPONENTI DEL CABLAGGIO STRUTTURATO	11
3.3. DORSALE TRA PIANI	13
3.4. PATCH PANEL	15
3.5. ARMADI DI PERMUTAZIONE	16
4. LA RETE LOCALE WIRELESS NELLA SCUOLA	18
4.1. ADOZIONE TECNOLOGIA WIFI 6 (802.11AX)	19
5. VALUTAZIONI PROGETTUALI	20
5.1. VALUTAZIONE E SITE SURVEY	20
5.1.1. Scuola Secondaria Dalla Chiesa	20
5.1.2. Scuola dell'Infanzia "Bruno Munari" (ex Montecatini)	21
5.1.3. Scuola dell'Infanzia "Gianni Rodari"	22
5.1.4. Scuola dell'Infanzia "Regina Margherita di Savoia"	23
5.1.5. Scuola dell'Infanzia "Chiara Lubich"	24
5.1.6. Scuola Primaria "Don Lorenzo Milani"	25
5.1.7. Scuola Primaria "Franco Gioetti"	26
5.1.8. Scuola Primaria "A. Jona"	27
5.1.9. Scuola Primaria "Principessa Mafalda di Savoia"	28
5.1.10. Scuola Primaria "Martiri della Resistenza" S.Michele	29
5.1.11. Scuola Primaria Riva	30

5.2.	REGOLE ACCESSO RETE WiFi	31
5.2.1.	<i>Disegno Architettuale</i>	31
6.SVILUPPO DEL PROGETTO		32
6.1.	STATO DELL'ARTE IMPIANTO ATTUALE	32
6.2.	VALUTAZIONI NUOVO IMPIANTO	32
6.2.1.	<i>Switch</i>	32
6.2.2.	<i>Switch per POE</i>	33
6.2.3.	<i>Switch per punti rete</i>	34
6.2.4.	<i>Switch Ibridi (POE e non)</i>	36
6.2.5.	<i>Access Point</i>	37
6.2.6.	<i>Firewall</i>	41
7.PROGETTAZIONE ESECUTIVA		43
7.1.	DETTAGLIO INTERVENTI	43
7.1.1.	<i>Secondaria di primo grado "Dalla Chiesa" – Piano Terra</i>	43
7.1.2.	<i>Secondaria di primo grado "Dalla Chiesa" – Piano Primo</i>	44
7.1.3.	<i>Scuola Primaria Riva</i>	45
7.1.4.	<i>Scuola Primaria "Martiri della Resistenza" piano Seminterrato</i>	47
7.1.5.	<i>Scuola Primaria "Martiri della Resistenza" piano Rialzato</i>	48
7.1.6.	<i>Scuola Primaria "Principessa Mafalda di Savoia" piano Seminterrato</i>	50
7.1.7.	<i>Scuola Primaria "Principessa Mafalda di Savoia" piano Terra</i>	52
7.1.8.	<i>Scuola Primaria "A. Jona" piano Terra</i>	54
7.1.9.	<i>Scuola Primaria "A. Jona" piano Primo</i>	56
7.1.10.	<i>Scuola Primaria "Franco Gioetti"</i>	58
7.1.11.	<i>Scuola Primaria "Don Lorenzo Milani" piano rialzato</i>	60
7.1.12.	<i>Scuola Primaria "Don Lorenzo Milani" piano Primo</i>	62
7.1.13.	<i>Scuola Primaria "Don Lorenzo Milani" piano Secondo</i>	63
7.1.14.	<i>Scuola dell'Infanzia "Chiara Lubich"</i>	64
7.1.15.	<i>Scuola dell'Infanzia "Regina Margherita di Savoia" piano terra</i>	66
7.1.16.	<i>Scuola dell'Infanzia "Regina Margherita di Savoia" piano Primo</i>	67
7.1.17.	<i>Scuola dell'Infanzia "Gianni Rodari" piano Rialzato</i>	69

7.1.18.	<i>Scuola dell'Infanzia "Gianni Rodari" piano Primo</i>	71
7.1.19.	<i>Scuola dell'Infanzia "Bruno Munari" piano Terra</i>	73
7.1.20.	<i>Scuola dell'Infanzia "Bruno Munari" piano Primo</i>	75
8.IMPLEMENTAZIONE SISTEMA ACCESSO RETE ISTITUTO		76
8.1.	MODALITÀ FRUIZIONE SERVIZIO DI RETE	76
8.2.	DISPOSITIVI DI RETE E IDENTIFICAZIONE DEGLI UTENTI	77
8.3.	STRUTTURA DELLA RETE	79
8.3.1.	STRUTTURA RETE WI-FI	81
8.4.	FUNZIONE APPARATI DI RETE	81
8.5.	GESTIONE ACCESSI CON WPA-ENTERPRISE	83
8.6.	GESTIONE ACCESSI CON CAPTIVE PORTAL	83
9.SOFTWARE DI GESTIONE E CONTROLLO		84
9.1.	PROTEZIONE E FILTRI DEI CONTENUTI	84
9.2.	SOFTWARE DI MONITORAGGIO ACCESS POINT	85
9.3.	GESTIONE INTEGRATA UTENTI	86
10.INSTALLAZIONE E CONFIGURAZIONE		90
10.1.	POSA E CABLAGGIO DEI COMPONENTI	90
10.2.	CONFORMITÀ AGLI STANDARD INTERNAZIONALI E CERTIFICAZIONI RICHIESTE	90
10.3.	CERTIFICAZIONE DELLA RETE DATI	92
10.4.	SITE CHECK	93
10.5.	CERTIFICAZIONE DEL CAMPO ELETTROMAGNETICO	93
11.MODALITÀ OPERATIVE		94
12.SERVIZI		95
13.ATTIVITÀ ACCESSORIE		95
13.1.	CERTIFICAZIONE RETE DATI	96
14.GARANZIA E ASSISTENZA		96
15.SOMMARIO DELLA FORNITURA		97

16.ALLEGATI	98
17.NORMATIVA DI RIFERIMENTO	99

1. Oggetto

1.1. Oggetto dell'incarico

Il sottoscritto PIOVANO Paolo, codice fiscale PVNPLA74A22D205J, con studio in CUNEO, Via Perlo 4/D, partita IVA 02741330043, ha ricevuto dal Committente Istituto Comprensivo Infanzia - Primaria - Secondaria I grado BRA 2, Via Edoardo Brizio, 10 12042 Bra (CN) il seguente incarico professionale:

- ✓ Progettista nell'ambito della realizzazione del 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–13 i- (FESR) "Promuovere il superamento della crisi nel contesto 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.ro 20480 del 20/07/2021 per la realizzazione di reti locali, cablate e wireless nelle scuole.

La presente versione (R01) rappresenta la progettazione esecutiva.

1.2. Documento

I nuovi impianti e le relative apparecchiature sono forniti completamente ultimati, eseguiti secondo la normativa tecnica e le prescrizioni del D.L., nonché perfettamente funzionanti.

L'intervento previsto per ogni sede, oggetto di sopralluogo, consiste nell'implementare un'infrastruttura di rete dati cablata e/o Wi-Fi di nuova realizzazione o come estensione di quanto già presente, da destinare agli studenti, al personale docente / ATA e al personale di segreteria.

Verranno elencati di seguito gli apparati passivi, attivi, i software ed i relativi servizi necessari al raggiungimento di un'infrastruttura strutturata, di ultima generazione, sicura e facilmente gestibile.

2. Descrizione sedi

2.1. Sede dell'Istituto

L'istituto, oggetto dell'intervento, è denominato: Istituto Comprensivo Bra 2 ed è situato in Via Edoardo Brizio, 10 a BRA (CN).

L'istituto si compone nella sua totalità di 4 scuole per l'infanzia, 6 scuole primarie e 1 scuola secondaria di primo grado, per un totale di 11 plessi.

Nello specifico:

- **Scuola dell'Infanzia "Bruno Munari"** (ex Montecatini)
Via G. Piumatti, 72 12042 Bra (CN)
- **Scuola dell'Infanzia "Gianni Rodari"**
Via Ospedale, 10 12042 Bra (CN)
- **Scuola dell'Infanzia "Regina Margherita di Savoia"**
Via Regina Margherita, 30 12042 -Pollenzo- Bra (CN)
- **Scuola dell'Infanzia "Chiara Lubich"**
Strada Crosassa, 14 12042 -Bandito- Bra (CN)
- **Scuola Primaria "Don Lorenzo Milani"**
Via Europa, 15 12042 Bra (CN)

- **Scuola Primaria “Franco Gioetti”**
Viale Madonna dei Fiori, 110 12042 Bra (CN)
- **Scuola primaria “A. Jona”**
Via Prof. Cravero, 1 12042 -Bandito- Bra (CN)
- **Scuola Primaria “Principessa Mafalda di Savoia”**
Via Regina Margherita, 54 12042 -Pollenzo- Bra (CN)
- **Scuola Primaria "Martiri della Resistenza" di San Michele**
Strada San Michele 44, 12042 Bra (CN)
- **Scuola Primaria "Frazione Riva"**
Via Cavallermaggiore 12042 Riva di Bra (CN)
- **Scuola Secondaria di Primo Grado “Dalla Chiesa”**
Via E. Brizio, 10 12042 Bra (CN)

Le attività di cui al presente Capitolato d'Appalto riguardano tutti i plessi dell'istituto.

2.2. Tipologia di fornitura

La copertura richiesta riguarda tutti i livelli dei Plessi sopra indicati, comprendendo:

- ✓ Punti rete dati singoli o doppi e punti rete dati per Access Point, con dettaglio del materiale passivo necessario
- ✓ Access Point
- ✓ Switch POE per alimentare gli Access Point, da posare all'interno di Rack Dati esistente o di nuova fornitura
- ✓ Switch per punti rete dati PC, da posare all'interno di Rack Dati esistente o di nuova fornitura
- ✓ Rack 19" di dimensione opportuna, in alcuni casi sarà necessario solo aggiungere accessori ad un armadio già esistente, mentre in altri si chiederà la fornitura e posa di un nuovo Rack con relativi accessori
- ✓ Patch panel 24 postazioni completo di connettori cat 6a e patch cord da posizionare all'interno di Rack Dati esistente o di nuova fornitura
- ✓ Firewall
- ✓ Software Filtraggio
- ✓ Sistema Gestione Rete
- ✓ Servizi

Negli elaborati di progetto sono disponibili le quantità delle forniture richieste e la disposizione di tutti gli elementi e/o gli apparati che costituiscono l'oggetto del presente Capitolato d'Appalto.

3. Impianti di cablaggio strutturato per sistemi di comunicazione

3.1. Introduzione

Il Capitolo comprende la descrizione delle apparecchiature necessarie all'esecuzione di impianti di comunicazione e scambio dati per un sistema tipo UTP.

Le voci di ogni sistema comprendono tutti i componenti impiantistici necessari al funzionamento degli impianti quali: prese, cavi, connettori, oltre agli accessori di completamento. Particolare importanza viene data alle componenti per la composizione di Quadri ed Armadi Rack che fanno parte della struttura, siano essi di centro-stella o di zona, in particolare si segnalano:

- ✓ Quadri e armadi con relativi portelli pannelli ed accessori
- ✓ Pannelli per prese RJ45 UTP categoria 6a
- ✓ Cassetti estraibili
- ✓ Pannelli passacavo

3.2. Descrizione generale delle componenti del cablaggio strutturato

La topologia del cablaggio strutturato 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 e da armadi Rack per la telefonia. Ogni posto di lavoro sarà servito da almeno due prese telematiche, una per la rete telefonica e l'altra per la rete dati.

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

- Connettività fisica omogenea per tutta la rete cablata;

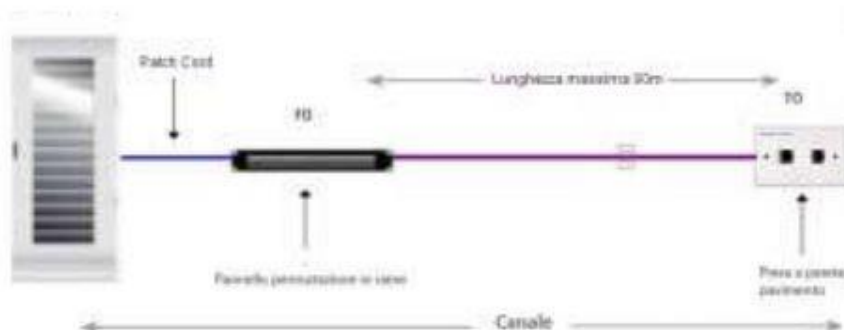
- Prestazioni adeguate alle esigenze attuali e possibilità di seguire le evoluzioni tecnologiche;
- Semplicità di gestione, manutenzione ed espansione della rete;
- Conformità alle raccomandazioni nazionali ed internazionali in relazione, sia al materiale utilizzato sia delle procedure d'installazione, 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.

Generalmente la presentazione dei componenti del sistema di cablaggio viene suddivisa, come prevedono gli standard, in:

✓ Cablaggio orizzontale

Collegamento di distribuzione orizzontale che partendo dall'armadio a Rack, sito in un locale tecnico di piano, raggiunge in maniera stellare la postazione di lavoro.

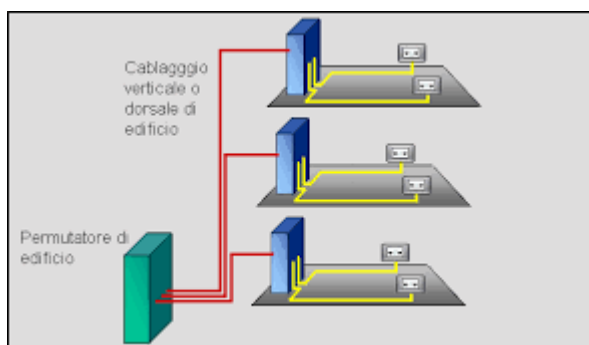
Nella figura che segue è rappresentato lo schema generale di un cablaggio di distribuzione orizzontale che interconnette un pannello di permutazione di piano alla postazione di lavoro.



✓ Cablaggio di dorsale

Collegamento di distribuzione dorsale che collega i locali tecnici di piano (dorsale di edificio) oppure collega i locali tecnici di un comprensorio (dorsale di campus).

Nella figura che segue è rappresentato lo schema generale di un cablaggio di distribuzione verticale che interconnette un pannello di permutazione di piano al pannello di permutazione di edificio.



3.3. Dorsale tra piani

Il percorso dai locali tecnici o dagli armadi di piano, individuati alle prese di utenza, dovrà avvenire in apposite canalizzazioni dedicate, da realizzare secondo le indicazioni delle tavole di progetto allegate, posate a parete o all'interno di canalizzazioni esistenti.

Per le tratte ascendenti o discendenti, per raggiungere le prese ai piani inferiori e superiori rispetto alla collocazione del centro stella, si dovranno utilizzare le canalizzazioni verticali che ospiteranno eventuali cavi di dorsale in rame o fibra. Nel caso non siano disponibili per una posa a regola d'arte dovranno essere posate condutture dedicate, di nuova fornitura e posa, di dimensioni e caratteristiche adeguate a rendere l'opera a regola d'arte.

La distribuzione orizzontale di piano, eseguita con cavo in rame a 4 coppie cat. 6A, che collega i permutatori di piano alla postazione utente su connettori modulari tipo RJ45 deve rispettare i seguenti requisiti:

- ✓ m 90 di distanza massima ammessa tra l'armadio di distribuzione ed il posto lavoro
- ✓ m 10 massimo per le bretelle di permutazione

Tutti i componenti passivi, quali:

- ✓ cavi di distribuzione orizzontale UTP (Unshielded twisted pair) – 4 coppie bilanciate non schermate
- ✓ bretelle di permutazione
- ✓ connettori
- ✓ pannelli di permutazione

dovranno avere la stessa caratteristica di “categoria” specificate nel progetto (5e/6/6A), nel caso specifico è richiesta la caratteristica di categoria 6A.

Il punto di utenza deve essere realizzato su scatola tipo 503/504/506 conforme alla normativa vigente.

L'identificazione del link (collegamento) dovrà essere riportata anche sui due estremi del cavo, sul patch panel all'interno dell'armadio e riportata sul libro delle permutazioni (cartaceo e informatico).

Le prese RJ45 dovranno essere di tipo modulare e provviste di icone asportabili per l'identificazione esterna del servizio dati/fonia ad esse collegato. L'attestazione delle coppie su ciascuna presa o connettore dovrà rispettare lo standard EIA/TIA.

Per tutti i punti di utenza deve essere previsto l'uso di prese RJ45, come

sistema di terminazione dei cavi UTP lato utente. Tali prese dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- ✓ Presa non schermata (UTP) RJ45 a 8 fili
- ✓ Conformità alla Categoria 6A secondo specifiche di componente EIA/TIA 568-B.2-1
- ✓ Sistema di connessione a perforazione d'isolante (T568A/T568B).

Le suddette prese dovranno essere montate in apposite cassette portafrutti di dimensione adeguata e non in commistione con impianti di energia e/o altri impianti di segnale.

3.4. Patch panel

Tutti i cavi facenti parte del cablaggio andranno sempre terminati, lato armadio passivo, su sistemi di permutazione con adeguate caratteristiche di "categoria". Il pannello di permutazione orizzontale (patch panel) dovrà essere utilizzato all'interno degli armadi per l'attestazione di cavi UTP e la relativa permutazione tramite bretelle (patch cord) verso apparati e/o altre tratte di cavo.

Il permutatore avrà una struttura in lamiera metallica verniciata, parte frontale provvista di supporto per Rack 19", altezza 1U con 24 prese RJ45 di "categoria", conforme alle specifiche di progetto ed alla normativa di riferimento EIA/TIA 568-B.2-1.

Le prese RJ45 dovranno avere la possibilità di ospitare targhette asportabili per l'identificazione esterna del servizio dati/fonia ad esse collegato.

In alternativa alle icone potranno essere utilizzati sportellini colorati antipolvere, anch'essi servizio dati/fonia connesso alla presa.

Posteriormente i pannelli dovranno avere una barra di fissaggio per i cavi collegati, che garantisca il corretto supporto e il rispetto dei raggi di curvatura richiesti dagli standard.

3.5. Armadi di permutazione

Gli armadi/quadri tecnologici utilizzati per ospitare le apparecchiature dovranno essere preferibilmente realizzati in conformità della UNI EN ISO 9001 e ISO 14001 e delle norme internazionali IEC 297-2 e le DIN 41494 parte 1 e DIN 41494 parte 7 per il montaggio di apparati elettrici ed elettronici, EN 60950 e VDE 0100.

Come regola generale, la dimensione degli armadi da fornire dovrà essere tale da ospitare le apparecchiature attive ed il cablaggio per l'attestazione di tutti i punti presa.

Deve essere inoltre prevista una percentuale di futura espansibilità attorno al 30% - 35%.

Tutti gli armadi di rete dovranno avere un'organizzazione interna che garantisca un ordinato montaggio di tutti i componenti installati. Pertanto, a tale scopo, si dovranno prevedere tutti gli accessori necessari, quali ad esempio: passacavo, pannelli ciechi, etc.

Per la realizzazione delle porte in vetro dovrà essere utilizzato vetro temperato dallo spessore minimo di 4 mm, in corrispondenza alla normativa UNI EN 12150-1 del 31/07/2001 (ex UNI 7142) per la sicurezza; tale vetro, oltre ad essere più resistente di un vetro normale, in caso di rottura si sbriciola in minuscoli frammenti inoffensivi, motivo per cui è classificato tra i materiali vetrosi di sicurezza. Si ricorda che l'utilizzo di una porta in vetro temperato consente, grazie alla sua frangibilità, di poter togliere l'alimentazione elettrica alle apparecchiature senza causare danni per le persone, in caso di emergenza.

Gli armadi Rack dovranno possibilmente essere muniti, sia di targhette identificative recanti il numero di serie che di marchi di approvazione a Standard (ad es. CSA, VDE) e di Numero di registrazione con il quale sono

stati registrati i prodotti presso i rispettivi istituti di test; all'occorrenza copia delle Certificazioni dei test potrà essere richiesta al produttore degli armadi.

Per gli armadi di rete andrà sempre prevista l'alimentazione elettrica, che sarà diversificata in funzione del tipo di armadio e dalla sua ubicazione.

I cavi saranno posati e fascettati nella parte posteriore del permutatore dividendoli a gruppi fino al raggiungimento del punto di attestazione, onde evitare che il cavo degradi le sue caratteristiche a causa di eccessive curvature. Il permutatore dovrà essere dotato di una guida di sostegno e di ancoraggio dei cavi da terminare.

A corredo dei permutatori dovranno essere compresi, sulla parte frontale, i pannelli guida delle permutazioni per il corretto incanalamento delle patch cord necessarie all'attestazione dei cavi all'apparato o ad altra tratta di cavo secondo la configurazione di apparecchi/apparati da attivare.

Il pannello guida permutazioni sarà realizzato in lamiera metallica verniciata, adatto per essere installato su struttura Rack 19", altezza 1U e completo di occhielli. Verrà installato parallelamente al permutatore per il corretto incanalamento delle bretelle di raccordo.

All'interno dell'armadio dovranno essere utilizzati accessori che garantiscano le condizioni ottimali di funzionamento e gestione del cablaggio, quali gruppi ventole da tetto e ripiani fissi o estraibili.

4. La rete locale wireless nella scuola

Il Wi-Fi oramai è onnipresente, c'è un numero in aumento di dispositivi che consumano una quantità crescente di larghezza di banda. La maggiore necessità di connettività pervasiva può mettere a dura prova le implementazioni wireless. L'adattamento a queste mutevoli esigenze non sempre richiede più punti di accesso per supportare una maggiore densità di clienti.

Le esigenze di connettività wireless sono cambiate nel tempo, di conseguenza gli standard LAN wireless IEEE 802.11 sono cambiati per adattarsi a una maggiore densità, dai primi standard 802.11a e 802.11b nel 1999 al più recente standard 802.11ac, introdotto nel 2013 e il nuovo Standard 802.11ax introdotto nel 2020. Di conseguenza è cambiato anche il modo con cui si disegnano le reti WiFi.

In passato il processo di progettazione di una rete Wi-Fi era incentrato su un'indagine fisica del sito. Questo serviva per determinare il minor numero di punti di accesso in grado di fornire una copertura sufficiente rispetto a una potenza del segnale minima accettabile predefinita. Sebbene questa metodologia funzioni bene per progettare la copertura, non tiene conto dei requisiti basati sul numero di client, sulle loro capacità e sulle esigenze di larghezza di banda delle loro applicazioni.

L'ambiente scolastico si può definire "ad alta densità", cioè un ambiente con un elevato numero di utenti concentrati (più di uno ogni 1,5 mq). Deve quindi essere gestito in modo opportuno, come si fa per una sala conferenze, un'aula magna, un auditorium, un palazzetto dello sport o un campus universitario.

L'adeguamento e potenziamento della rete locale wireless nella scuola è finalizzato ad agevolare la didattica integrata e inclusiva con l'utilizzo delle nuove tecnologie di informazione da parte di tutto il personale scolastico e degli studenti.

Le attività da svolgere sono di solito di due tipi:

- potenziamento della rete WiFi con apparati allo stato dell'arte di ultima generazione
- mantenimento dell'attuale struttura di accesso con miglioramenti per quanto riguarda la fruibilità dell'accesso e snellimento delle relative procedure

4.1. Adozione Tecnologia WIFI 6 (802.11ax)

La tecnologia Wi-Fi 6 è progettata per affrontare le sollecitazioni senza precedenti, poste sulle reti Wi-Fi, causate dall'esplosione della domanda di streaming video, dalla proliferazione di hotspot esterni, sensori e controlli IoT.

- Il punto di forza della tecnologia 802.11ax è il protocollo OFDMA. L'OFDMA, ad accesso multiplo ortogonale a divisione di frequenza, è una tecnologia collaudata sul campo per supportare reti wireless a densità più elevata
- Tempo di trasmissione programmato, controllore che gestisce i client e risolve il problema delle ritrasmissioni e dei terminali "nascosti"
- Frequenza dinamica, allocazione in incrementi di 2 MHz o riutilizzo spaziale
- Migliori meccanismi di gestione della batteria
- Roaming integrato
- Antenne che si adattano all'evoluzione dei client e consentono il passaggio graduale al WIFI-6

5. Valutazioni Progettuali

5.1. Valutazione e Site Survey

5.1.1. Scuola Secondaria Dalla Chiesa

Via E. Brizio 10, 12042 BRA (CN)



La rete informatica attualmente in uso è composta, da una parte cablata che si estende su parte dei locali in cui si trova la segreteria e da una rete wi-fi che si estende invece su buona parte dell'edificio. La rete wi-fi è composta da apparati Cambium Networks **XV2-2** Dual-Radio 2x2 che opera sul nuovo standard 802.11ax. Progettato per fornire reti ad alta densità con servizi edge, power over Ethernet (PoE) con installazione a parete.

Il modello in oggetto risulta all'avanguardia per quanto riguarda la tecnologia disponibile sul mercato in quanto è stato installato pochi mesi fa con la realizzazione del progetto "Riconessioni Cuneo" finanziato dalla Fondazione CRC.

La rete di segreteria risulta totalmente separata dalla rete didattica e dalla rete wi-fi come prevedono le indicazioni ministeriali sulla sicurezza e sono presenti gli apparati di controllo del traffico adeguati alla interconnessione degli altri plessi.

Le considerazioni fatte per la sede centrale NON possono essere estese ai plessi secondari in cui non è presente una gestione centralizzata del wi-fi, una uniformità negli apparati presenti ed i dispositivi di sicurezza necessari al controllo centralizzato del sistema.

Dettagli della situazione presenti di seguito.

5.1.2. Scuola dell'Infanzia "Bruno Munari" (ex Montecatini)

Via G. Piumatti, 72 Bra



La rete informatica attualmente in uso è limitata ad un apparato di connessione remota (router) situato al piano terreno dell'edificio nel locale adibito a bidelleria. Non sono presenti armadi in cui inserire gli apparati di rete e sono presenti le

predisposizioni per la connessione della fibra ottica ministeriale per l'accesso alla rete wan.

5.1.3. Scuola dell'Infanzia "Gianni Rodari"

Via Ospedale, 10 Bra



La rete informatica presente è di tipo misto, cablato e wi-fi, si estende solo su parte dell'edificio e fa capo al router della connessione ministeriale situato al piano rialzato. E' composta da dispositivi eterogenei ed in gran parte in end of life. La rete wi-fi presente non è gestibile in modo centralizzato e non sono presenti i dispositivi di sicurezza necessari all'interconnessione delle sedi.

5.1.4. Scuola dell'Infanzia "Regina Margherita di Savoia"

Via Regina Margherita, 30 Pollenzo Bra



La rete informatica presente è di tipo misto, cablato e wi-fi, si estende solo su parte dell'edificio e fa capo ad un solo apparato di rete che garantisce la connessione cablata e wi-fi. La rete informatica è disponibile soltanto al livello superiore dell'edificio e la connessione internet è fornita da un'antenna radio installata sul tetto. La rete wi-fi presente non è gestita in modo centralizzato e non sono presenti i dispositivi di sicurezza necessari all'interconnessione delle sedi

5.1.5. Scuola dell'Infanzia "Chiara Lubich"

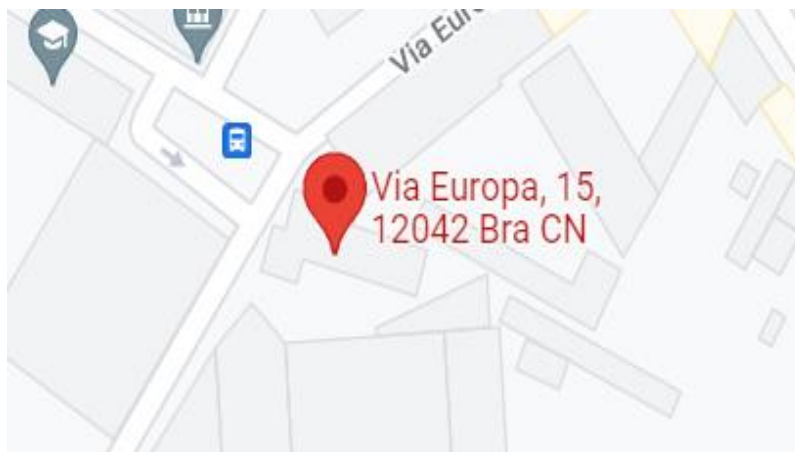
Strada Crosassa, 14 Bandito Bra



La rete informatica NON è presente nel plesso. Nel locale adibito a sala insegnanti, dove è presente l'unico computer stand alone, si possono trovare le terminazioni della fibra ottica ma non sono presenti apparati di alcun tipo.

5.1.6. Scuola Primaria “Don Lorenzo Milani”

Via Europa, 15 Bra



La rete informatica è presente ma evidenzia notevoli problemi di funzionamento e di cablaggio dovuti al recente spostamento della segreteria presso la sede centrale. I locali liberati sono in condizioni precarie dal punto di vista degli impianti elettrici ed informatici. Al piano rialzato si possono trovare due armati rack collegati tra di loro mediante cavo di rete provvisorio che attraversa gli stessi posato sul pavimento. Sono presenti dispositivi wi-fi Ubiquiti molto datati e non aggiornabili, che forniscono la copertura parziale al piano rialzato, primo e secondo. Necessaria integrazione della copertura wi-fi su tutti i livelli che compongono l'edificio per garantire il servizio nelle aule qui situate. Connessione WAN mediante linea ADSL situata al piano rialzato nei locali della ex segreteria. Presente un firewall perimetrale non adeguato alla gestione del failover ed alla interconnessione con la sede centrale.

5.1.7. Scuola Primaria “Franco Gioetti”

Viale Madonna dei Fiori, 110 Bra



La rete informatica presente è di tipo misto, cablato e wi-fi, si estende solo su parte dell'edificio ed è basata su dispositivi Ubiquiti non più aggiornabili e non compatibili con la gestione presente nella sede centrale. Necessaria la sistemazione degli apparati di connessione wan in armadio rack di dimensioni superiori e sostituzione degli access point presenti con modelli compatibili con le nuove tecnologie. Necessario aggiornamento degli apparati di sicurezza presenti con modello in grado di gestire le due connessioni wan disponibili, ADSL e Fibra ministeriale.

5.1.8. Scuola Primaria “A. Jona”

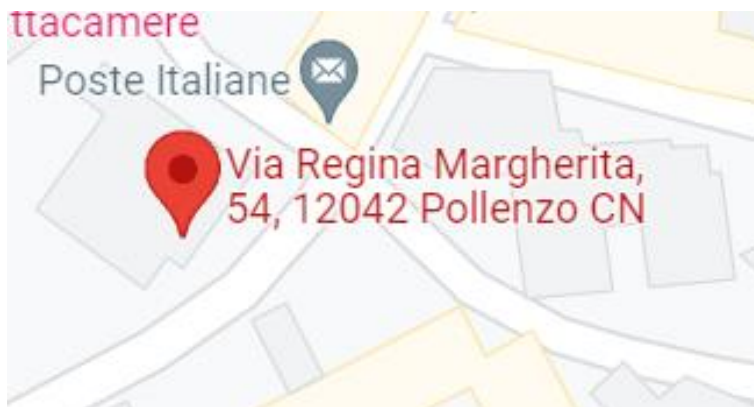
Via Prof. Cravero, 1 Bandito Bra



La rete informatica presente è di tipo misto, cablato e wi-fi, e si estende solo su parte dell'edificio, necessaria sistemazione degli apparati di connessione wan in apposito armadio e sostituzione degli access point presenti con modelli compatibili con le nuove tecnologie. Necessario aggiornamento degli apparati di sicurezza. Connessione internet mediante antenna radio posta sul tetto, da verificare le prestazioni.

5.1.9. Scuola Primaria “Principessa Mafalda di Savoia”

Via Regina Margherita, 54 Pollenzo Bra

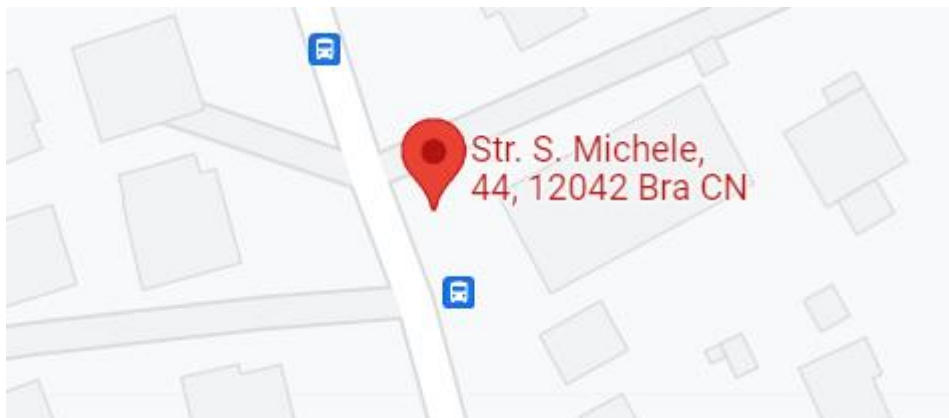


La rete informatica presente è di tipo misto, cablato e wi-fi e fa capo ad un armadio rack presente nel locale adibito ad aula di sostegno situato al piano seminterrato.

Dall'armadio si diramano due connessioni cablate che portano la rete wi-fi ad altrettanti apparati Ubiquiti Networks UniFi AP di tipo wireless 802.11bgn, velocità di trasferimento nominale massima di 300 Megabit al secondo fino ad una distanza di 122m, power over Ethernet (PoE) con installazione a muro. Il modello in uso è stato dichiarato dal produttore in stato di "end of life" e non risulta più essere aggiornabile a livello di firmware. Il modello in oggetto risulta pertanto inadatto alle nuove tecnologie di informazione presenti nella sede principale a cui il plesso deve essere interconnesso. La copertura wi-fi è limitata e non sufficiente all'erogazione del servizio della DAD/DDI. Necessario aggiornamento del sistema di sicurezza e controllo delle connessioni.

5.1.10. Scuola Primaria “Martiri della Resistenza” S.Michele

Strada San Michele 44, 12042 Bra (CN)



Il plesso si sviluppa su due livelli, al piano inferiore sono presenti locali adibiti a refettorio e palestra, al piano primo si trovano le aule per la didattica in cui deve essere garantita la connessione di rete, attualmente non sufficiente per erogare in modo adeguato la DAD/DDI ed utilizzare i dispositivi multimediali. La rete presente fa capo ad un armadio Rack situato nel locale tecnico al piano superiore dove confluiscono le connessioni wan esterne e gli apparati attivi in uso. Gli apparati wi-fi sono di tipo Ubiquiti Networks UniFi AP di tipo wireless 802.11bgn, velocità di trasferimento nominale massima di 300 Megabit al secondo fino ad una distanza di 122m, power over Ethernet (PoE) con installazione a muro. Il modello in uso è stato dichiarato dal produttore in stato di “end of life” e non risulta più essere aggiornabile a livello di firmware. Il modello in oggetto risulta pertanto inadatto alle nuove tecnologie di informazione presenti nella sede principale a cui il plesso deve essere interconnesso. Sono altresì presenti due connessioni internet di provider diversi che fanno capo ai rispettivi router, uno dei quali risulta essere scollegato. Necessario aggiornamento del dispositivo di sicurezza perimetrale presente in quanto non compatibile con quello della sede principale.

5.1.11. Scuola Primaria Riva

Via Cavallermaggiore frazione Riva



La rete informatica presente è di tipo misto, cablato e wi-fi, e si estende solo su parte dell'unico piano di cui si compone l'edificio, necessaria sistemazione degli apparati di connessione wan in apposito armadio ed inserimento di access point compatibili con le nuove tecnologie. Necessario inserimento degli apparati di sicurezza perimetrale. Connessione internet mediante tecnologia radio con antenna sul tetto.

5.2. Regole accesso rete WiFi

La rete wi-fi attualmente presente è di tipo ad accesso Diretto. Non ci sono indicazioni sulle modalità di gestione delle utenze attualmente in uso, né della regolamentazione dell'utilizzo profilata sul Firewall.

5.2.1. Disegno Architettuale

Le linee guida utilizzate durante la progettazione saranno basate sulle seguenti caratteristiche:

- frequenze 5GHz e 2.4GHz
- Tecnologie supportate (802.11 a/b/g/n/ac/ac Wave2/ax)
- Inserimento di un Access Point in ogni locale se la densità di client non supera i 40.

Determinazione del criterio di segnale minimo in base al tipo di client utilizzato:

- Almeno -72dBm RSSI andava bene per i Notebook
- Almeno -65dBm RSSI è richiesto per Smartphone e Tablet
- Valori più alti di RSSI possono essere richiesti per altri tipi di device
- Inserimento Access Point non in vista tra di loro.
- Inserimenti di Access Point "sfalsati" sui diversi piani.
- Inserimento di Access Point non ai margini degli edifici

6. Sviluppo del Progetto

6.1. Stato dell'arte impianto attuale

Nel complesso la struttura di rete attuale dell'istituto presenta criticità dal punto di vista di erogazione del servizio wi-fi a causa della copertura non sufficiente, ma anche a causa delle limitate prestazioni in condizioni di elevato numero di client connessi. In alcuni plessi sono attualmente presenti, più connessioni di rete wan indipendenti, una ministeriale attualmente non collegata alla rete informatica, ed una del fornitore di telefonia dell'istituto, quest'ultima connessa alla rete mediante router proprietario o firewall entry level. Non ci sono indicazioni circa le prestazioni delle due linee, ma sicuramente occorre prevedere la connessione di entrambe e la creazione di un sistema di failover/load balance su firewall dedicato.

Le descrizioni delle reti dei singoli plessi sono state riportate al punto 5.1

6.2. Valutazioni Nuovo Impianto

6.2.1. Switch

Sono richieste due tipologie di switch:

- 1) Switch Poe per alimentare e collegare mediante unico cavo LAN alla rete dati gli AP;
- 2) Switch NON Poe da destinare al collegamento dei punti rete utente singoli o doppi.

Il numero di porte dello switch dovrà essere correttamente dimensionato per permettere il collegamento degli apparati radio o delle utenze finali definite nel progetto, riservando porte libere per implementazioni future.

Per ottimizzare costi e numero apparati, gli switch POE potranno

essere utilizzati anche per collegare i punti rete utente.

6.2.2. Switch per POE

In merito agli switch POE da destinare al collegamento e contemporaneamente alla fornitura di alimentazione agli Access Point, si richiedono, per maggiore compatibilità, della stessa marca degli stessi:

A) Cambium MX-EX1010P o similari (caratteristiche equivalenti o superiori) con le seguenti caratteristiche tecniche:

- ✓ Porte: N.8 Gbit (Poe + 802.3af/at)
- ✓ Throughput: 20 Gbps
- ✓ Porte Uplink: 2xSFP
- ✓ Flash Storage: 128 MB
- ✓ DRAM: 512 MB
- ✓ CPU: 800 MHz
- ✓ Poe+ power budget: 75 W
- ✓ Poe+ Voltage: 54 V
- ✓ Fanless: si
- ✓ Layer: 2-3
- ✓ Managed: si

B) Cambium MX-EX2028P o similari (caratteristiche equivalenti o superiori) con le seguenti caratteristiche tecniche:

- ✓ Porte: N.24 Gbit (Poe + 802.3af/at)
- ✓ Throughput: 128 Gbps
- ✓ Porte Uplink: 4xSFP+
- ✓ Flash Storage: 128 MB

- ✓ DRAM: 512 MB
- ✓ CPU: 800 MHz
- ✓ Poe+ power budget: 400 W
- ✓ Poe+ Voltage: 54 V
- ✓ Fanless: no, internal fans 2
- ✓ Layer: 2-3
- ✓ Managed: si

Le specifiche esigenze di collegamento e terminazione del cablaggio determineranno la scelta dello switch poe tipo A) oppure tipo B) che potrebbe essere utilizzato anche per terminare i punti rete dati singoli e/o doppi.

Garanzia sull'hardware: gli switch devono avere garanzia on-site, inclusiva di assistenza e manutenzione, con decorrenza dalla "data di collaudo positivo" della fornitura e con intervento in loco della durata minima di 12 (dodici) mesi.

In merito alla configurazione, l'Aggiudicatario dovrà garantire le operazioni di configurazione sugli apparati forniti per consentire il normale esercizio, secondo le modalità espresse dall'Amministrazione Contraente e dettagliate nell'apposita sezione.

6.2.3. Switch per punti rete

In merito agli switch da destinare per collegare i punti rete dati singoli e/o doppi, si richiedono per maggiore compatibilità della stessa marca degli Access Point e degli switch poe precedentemente dettagliati:

- A) Cambium MX-EX1028 o similari (caratteristiche equivalenti o superiori) con le seguenti caratteristiche tecniche:
- ✓ Porte: N.24 Gbit

- ✓ Throughput: 56 Gbps
- ✓ Porte UPlink: 4xSFP
- ✓ Flash Storage: 128 MB
- ✓ DRAM: 512 MB
- ✓ CPU: 800 MHz
- ✓ Fanless: si
- ✓ Layer: 2-3
- ✓ Managed: si

B) Cambium MX-EX2052 o similari (caratteristiche equivalenti o superiori) con le seguenti caratteristiche tecniche:

- ✓ Porte: N.48 Gbit
- ✓ Throughput: 176 Gbps
- ✓ Porte UPlink: 4xSFP+
- ✓ Flash Storage: 128 MB
- ✓ DRAM: 512 MB
- ✓ CPU: 800 MHz
- ✓ Fanless: no, internal fans 2
- ✓ Layer: 2-3
- ✓ Managed: si

Le specifiche esigenze di collegamento e terminazione del cablaggio determineranno la scelta dello switch tipo A) oppure tipo B).

Garanzia sull'hardware: gli switch devono avere garanzia on-site, inclusiva di assistenza e manutenzione, con decorrenza dalla "data di collaudo positivo" della fornitura e con intervento in loco della durata minima di 12 (dodici) mesi. In merito alla configurazione, l'Aggiudicatario dovrà garantire le operazioni di configurazione sugli apparati forniti per consentire il normale esercizio, secondo le modalità espresse dall'Amministrazione Contraente e dettagliate nell'apposita sezione.

6.2.4. Switch Ibridi (POE e non)

Vi sono poi degli switch Ubiquiti UniFi che hanno sia porte POE che non, e possono quindi essere utilizzati per qualsiasi tipo di situazione:

A) Ubiquiti-USW-16-POE-EU (caratteristiche equivalenti o superiori) con le seguenti caratteristiche tecniche:

- ✓ Porte RJ-45: N.16 Gbit
- ✓ Porte POE: N. 8
- ✓ Throughput: 32 Gbps
- ✓ Porte UPlink: 2xSFP
- ✓ Fanless: si
- ✓ Managed: si

B) Ubiquiti-USW-48-POE-EU (caratteristiche equivalenti o superiori) con le seguenti caratteristiche tecniche:

- ✓ Porte: N.48 Gbit
- ✓ Porte POE: N. 32
- ✓ Throughput: 104 Gbps
- ✓ Porte UPlink: 4xSFP+
- ✓ Fanless: si
- ✓ Managed: si

Le specifiche esigenze di collegamento e terminazione del cablaggio determineranno la scelta dello switch tipo A) oppure tipo B).

Garanzia sull'hardware: gli switch devono avere garanzia on-site, inclusiva di assistenza e manutenzione, con decorrenza dalla "data di collaudo positivo" della fornitura e con intervento in loco della durata minima di 12 (dodici) mesi. In merito alla configurazione, l'Aggiudicatario dovrà garantire le operazioni di configurazione sugli

apparati forniti per consentire il normale esercizio, secondo le modalità espresse dall'Amministrazione Contraente e dettagliate nell'apposita sezione.

6.2.5. Access Point

Sono stati identificati 2 tipi di apparati ACCESS POINT in base all'ambiente utilizzato.

Gli access point devono essere della stessa marca e modello. Devono consentire agli insegnanti/studenti, al personale docente/ATA, di segreteria ed eventualmente agli utenti guest di accedere alla rete in modo sicuro e veloce in qualsiasi punto delle zone coperte. Occorre una soluzione flessibile che permetta di connettere decine di utenti e può essere successivamente ampliata per supportare ulteriori utenti e le nuove esigenze della scuola. Garanzia sull'hardware: gli access point devono avere garanzia on-site, inclusiva di assistenza e manutenzione, con decorrenza dalla "data di collaudo positivo" della fornitura e con intervento in loco della durata minima di 12 (dodici) mesi.

In merito alla configurazione, l'Aggiudicatario dovrà garantire le operazioni di configurazione sugli apparati forniti per consentire il normale esercizio, secondo le modalità espresse dall'Amministrazione Contraente e dettagliate nell'apposita sezione.

Software di monitoraggio Access Point

Per la gestione della rete dell'intero Istituto Scolastico è richiesta la fornitura di un software di monitoraggio degli apparati radio su piattaforma cloud (sviluppata dalla stessa casa produttrice degli Access Point). Dovrà possedere le seguenti prestazioni minime: monitoraggio degli Access Point da remoto per attività di controllo, verifica ed eventuale aggiornamento firmware.

La fornitura deve essere prevista per una durata minima di 12 mesi.

Opzionale

Deep Packet Inspection (DPI) direttamente sull' Access Point per determinare quali applicazioni vengono utilizzate e da chi e quanta larghezza di banda stanno consumando. Attualmente siamo in grado di gestire oltre 2.000 applicazioni e questo numero continua a crescere su base mensile.

Se devi garantire un certo livello di prestazioni per le tue applicazioni business critical sulla tua rete Wi-Fi, il controllo delle applicazioni è un must.

Application Control ti permette di gestire il traffico sulla rete wi-fi in tre modi differenti:

- Traffico bloccato: le applicazioni bloccate non raggiungono mai gli switch edge perché l'AP eliminerà immediatamente quei pacchetti
- Traffico con priorità: assegna alle applicazioni aziendali critiche come MS Office 365 o VoIP o WebEx un QoS più elevato in modo che questo traffico abbia la precedenza, indipendentemente da quanti dispositivi stanno utilizzando la banda disponibile
- Controllo velocità: permette di gestire il traffico sulla rete per evitare di saturare la larghezza di banda disponibile, impostando un limite di velocità basato sulle applicazioni e stabilendo regole che consentano di limitare a xMbps il traffico sugli AP o sui dispositivi
- Scheduling delle regole di controllo delle applicazioni in determinati giorni della settimana e in determinate ore del

giorno. Ad esempio, bloccare il traffico Netflix/Yuotube sulla rete aziendale dal lunedì al venerdì, tra le 8:00 e le 17:00.

Apparato ACCESS POINT TIPO A

per ambienti ad altissima densità di client:

- Access Point con cinque (5) radio per fornire una rete di nuova generazione con servizi edge ad alta capacità e alta densità.
- Tre (3) radio per dati possono essere configurate come due 5 GHz 4x4 più una 2,4 GHz 4x4
- oppure le due radio 5 GHz possono essere combinate in un'unica radio 8x8 a 5 GHz con il massimo potenza e prestazioni dello standard 802.11ax.
- Una (1) radio di scansione dedicata e un monitoraggio continuo della rete per migliorare i protocolli di sicurezza, rapporti di rete dettagliati e ottimizzazioni RF automatiche.
- Una (1) radio IoT Bluetooth Smart 4.1 per i servizi di localizzazione basati su BLE
- Wifi: 802.11 a/b/g/n/ac Wave 2/ax
- SSID: WPA3, WPA2 (CCMP, AES, 802.11i), WPA2 Enterprise (802.1x/EAP), WPA PSK (TKIP), Open
- Interfacce: 1 x IEEE 802.3 10/100/1000 Mbps, 1 x IEEE 802.3bz 100/1000/2500/5000 Mbps, Auto sensing MDIX, 1 x USB 3.0
- Antenna: 2.4 GHz: 5 dBi, 5 GHz: 6.7dBi, 2.4/5 GHz: sensor 5 dBi / 6.3 dBi, BLE 5 dBi
- Max EIRP: 36 dBm @5 GHz, 31 dBm @2,4 GHz
- Max Power 35 W
- WLAN: 1024 clients, 16 SSIDs WPA3, WPA-TKIP, WPA2 AES, 802.1x 802.11w PMF

-
- Authentication Encryption: 802.1sx EAP-SIM/AKA, EAP-PEAP, EAP-TTLS, EAP-TLS MAC authentication to local database or external RADIUS
 - Mesh: Multi-hop, either band
 - Network. TCP connection log, NAT logging firewall, DHCP server, L2, L3 or DNS based access control, VLAN Pooling, RADIUS attribute VID VLAN per SSID per user
 - Tunnel: L2TPv2, L2 GRE, PPPoe
 - Certifications: Wi-Fi Alliance 802.11 a/b/g/n/ac/ax, PP2.0, FCC, IC, CE, EN 60601-1-2, EN 60950-1, IEC 62368-1 Safety, EN 60601-1-2 Medical, EN 61000-4-2/3/5 Immunity, EN 50121-1 Railway EMC, EN 50121-4 Railway Immunity, IEC 61373 Railway Shock & Vibration, UL 2043 Plenum, EN 62311 Human Safety/RF Exposure, WEEE & RoHS

Apparato ACCESS POINT TIPO B

per ambienti ad alta densità di clienti:

- Access Point con 2 (2) radio
- Una Radio 5 GHz 2X2
- Una Radio 2,4 GHz 2X2
- Wifi: 802.11 a/b/g/n/ac Wave 2/ax
- SSID: WPA3, WPA2 (CCMP, AES, 802.11i), WPA2 Enterprise (802.1x/EAP), WPA PSK (TKIP), Open
- Interfacce: 1 x IEEE 10/100/1000/2500 Mbps Auto sensing MDIX, 1 x USB 2.0, 1 x Serial Console (4 pin)
- Antenna: 6 dBi omni @ 5 GHz, 5Bi omni @ 2,4 GHz
- Max EIRP: 31 dBm @5 GHz, 29 dBm @2,4 GHz
- Max Power 21 W
- WLAN: 512 clients, 32 SSIDs (16 SSID per radio) WPA3, WPA-TKIP, WPA2 AES, 802.1x 802.11w PMF

- Authentication Encryption: 802.1sx EAP-SIM/AKA, EAP-PEAP, EAP-TTLS, EAP-TLS MAC authentication to local database or external RADIUS
- Mesh: Multi-hop, either band
- Network. TCP connection log, NAT logging firewall, DHCP server, L2, L3 or DNS based access control, VLAN Pooling, RADIUS attribute VID VLAN per SSID per user
- Tunnel: L2TPv2, L2 GRE, PPPoe
- Certifications: Wi-Fi Alliance 802.11 a/b/g/n/ac/ax, PP2.0, FCC, IC, CE, EN 60601-1-2, EN 60950-1, IEC 62368-1 Safety, EN 60601-1-2 Medical, EN 61000-4-2/3/5 Immunity, EN 50121-1 Railway EMC, EN 50121-4 Railway Immunity, IEC 61373 Railway Shock & Vibration, UL 2043 Plenum, EN 62311 Human Safety/RF Exposure, WEEE & RoHS

6.2.6. Firewall

Per la gestione del sistema nei Plessi di scuola Primaria e Secondaria di Primo Grado è richiesto un firewall tipo Mikrotik Cloud Core Router 1016-12G o similare (caratteristiche equivalenti o superiori) con le seguenti caratteristiche tecniche:

- ✓ CPU: Tiler Tile-Gx16Cores (1.2GHz)
- ✓ Porte: N.12 Gigabit
- ✓ Ram: 2 GB
- ✓ Storage: 512 MB NAND, 512 KB flash
- ✓ Cache: 12 MBtotal on-chip
- ✓ Throughput: up to 17.8 mpps in fastpath mode (wired speed), up to 12 Gbps with RouterOS queue/firewall configuration
- ✓ Alimentazione ridondante: sì

- ✓ Case: 1 U rackmount
- ✓ LCD: color touchscreen

Per la gestione del sistema nei Plessi di scuola dell'Infanzia è richiesto un firewall tipo Mikrotik Routerboard 4011iGS+RM o similare (caratteristiche equivalenti o superiori) con le seguenti caratteristiche tecniche:

- ✓ CPU: 4 core AL21400 1.4 GHz
- ✓ Porte: N.10 Gigabit + N.1 SFP+
- ✓ Ram 1 GB
- ✓ Storage:512 MB NAND
- ✓ Throughput: up to 9,792.9 Mbps (bridging mode), up to 2158,2 Mbps (tunnels mode)
- ✓ Alimentazione input V: jack 12V/57V
- ✓ LCD: no

7. Progettazione Esecutiva

7.1. Dettaglio Interventi

Gli interventi da eseguire riguardano tutti i plessi e sono riassunti di seguito.

7.1.1. Secondaria di primo grado “Dalla Chiesa” – Piano Terra



Installazione di

- N.02 ACCESS POINT WI-FI 6 livello avanzato

Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato

- N.02 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE (AP)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

7.1.2. Secondaria di primo grado “Dalla Chiesa” – Piano Primo



Installazione di

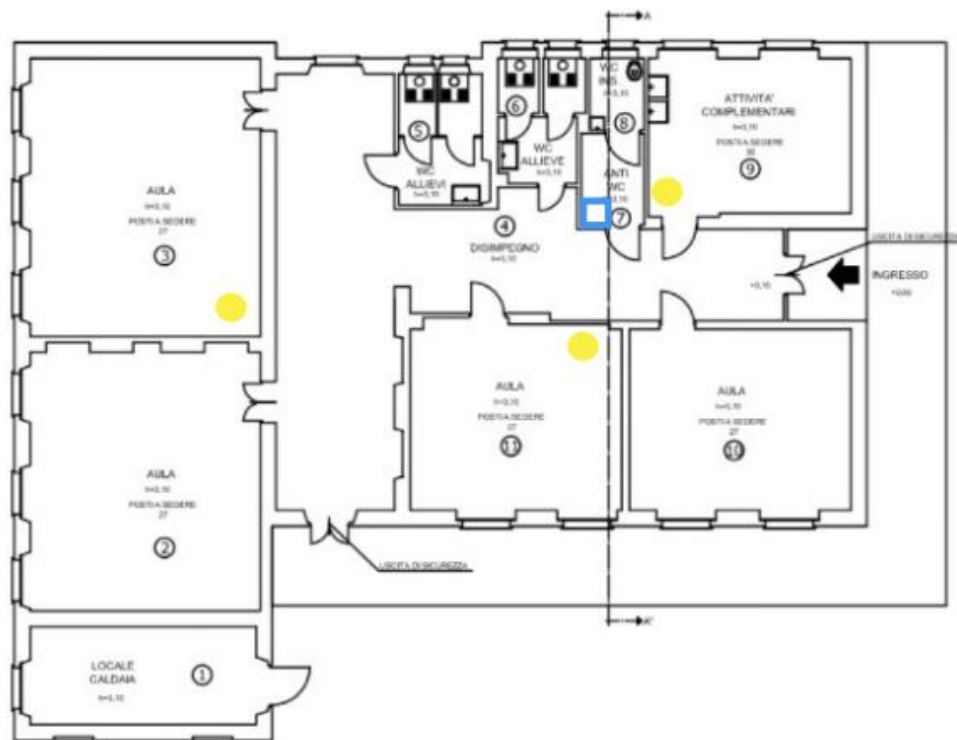
- N.01 ACCESS POINT WI-FI 6 livello avanzato

Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato

- N.01 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE (AP)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

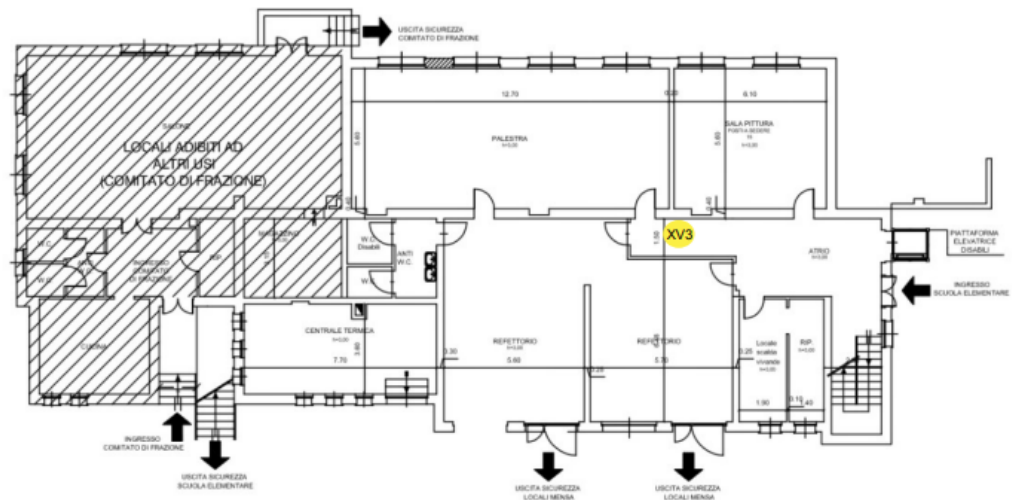
7.1.3. **Scuola Primaria Riva**



Installazione di

- N.03 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base
Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato
- N.03 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE (AP)
Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro
- N.01 ARMADIO RACK DA 12U (DIM. 60x60x50 CM) Armadio Rack da muro - Comprensivo di:
 - N.01 Barra di Alimentazione a 8 prese con interruttore luminoso;
 - N.02 Passacavo a 5 anelli.
 - N.01 Pannelli di permutazione a 24 postazioni;
 - N.24 Frutti RJ45 Cat.6A.
- N.01 SWITCH CAMBIUM MX-EX1028PXA-E N.8 porte 10/100/1000 Poe - idoneo per la gestione delle VLAN – Power Budget 200 W
- N.01 FIREWALL RouterBOARD CCR1016-12G
- N.01 attività di connessione e configurazione delle connessioni wan dell'istituto al nuovo firewall.

7.1.4. Scuola Primaria “Martiri della Resistenza” piano Seminterrato



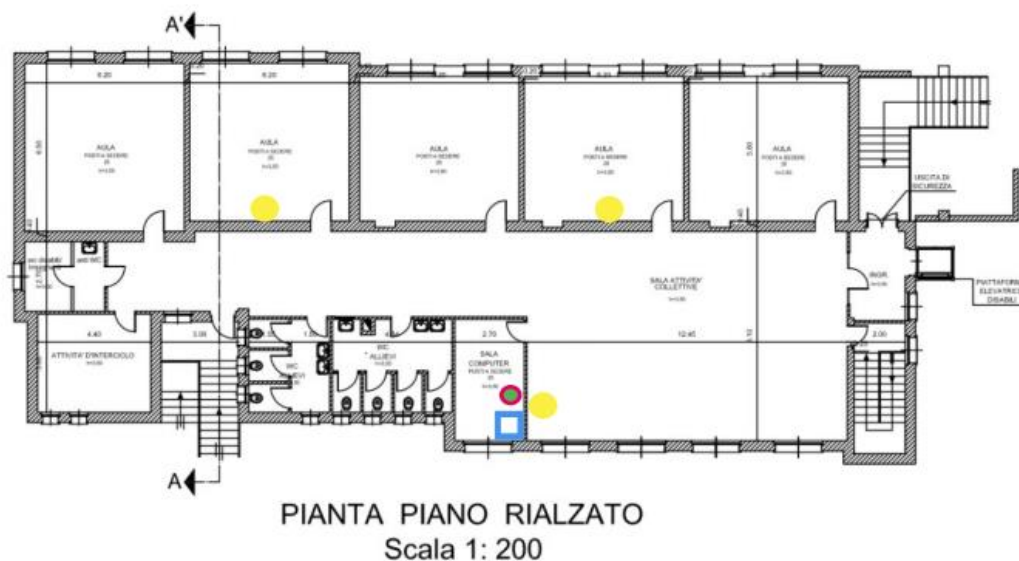
PIANTA PIANO SEMINTERRATO
Scala 1: 200

Installazione di

- N.01 ACCESS POINT WI-FI 6 livello avanzato

Attività di sostituzione, configurazione e messa in opera del nuovo apparato

7.1.5. Scuola Primaria “Martiri della Resistenza” piano Rialzato



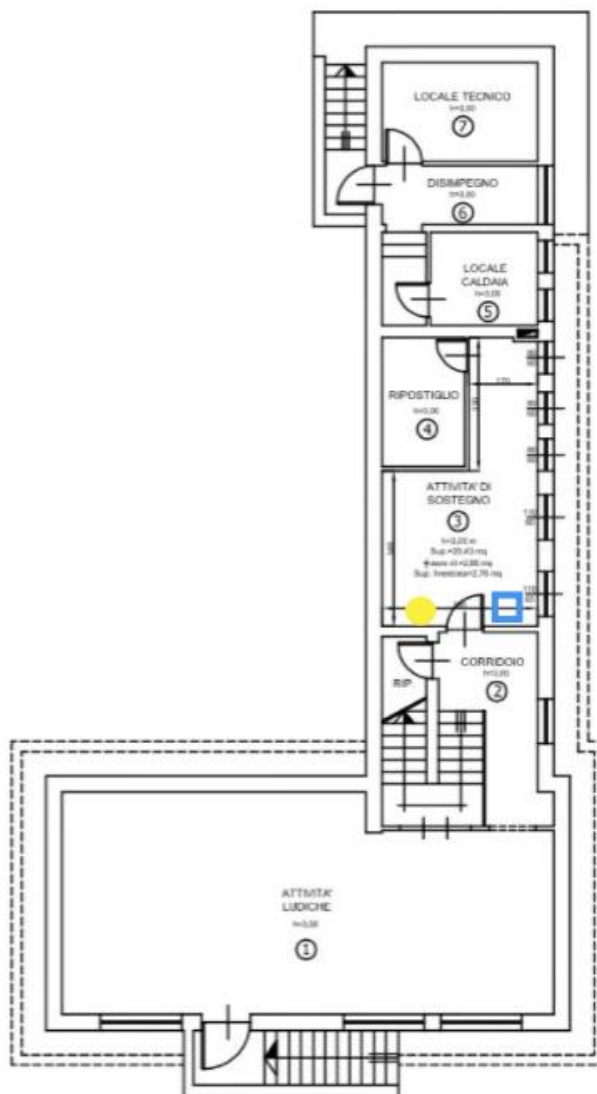
Installazione di

- N.03 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base
Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato
- N.02 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE (AP)
Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro
- N.01 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE DOPPI (PC)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo PC comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

- N.01 ARMADIO RACK DA 12U (DIM. 60x60x50 CM) Armadio Rack da muro - Comprensivo di:
 - N.01 Barra di Alimentazione a 8 prese con interruttore luminoso;
 - N.02 Passacavo a 5 anelli.
 - N.01 Pannelli di permutazione a 24 postazioni;
 - N.24 Frutti RJ45 Cat.6A.
- N.01 SWITCH CAMBIUM MX-EX1028PXA-E N.8 porte 10/100/1000 Poe - idoneo per la gestione delle VLAN – Power Budget 200 W
- N.01 FIREWALL RouterBOARD CCR1016-12G
- N.01 attività di connessione e configurazione delle connessioni wan dell'istituto al nuovo firewall.

7.1.6. Scuola Primaria “Principessa Mafalda di Savoia” piano Seminterrato



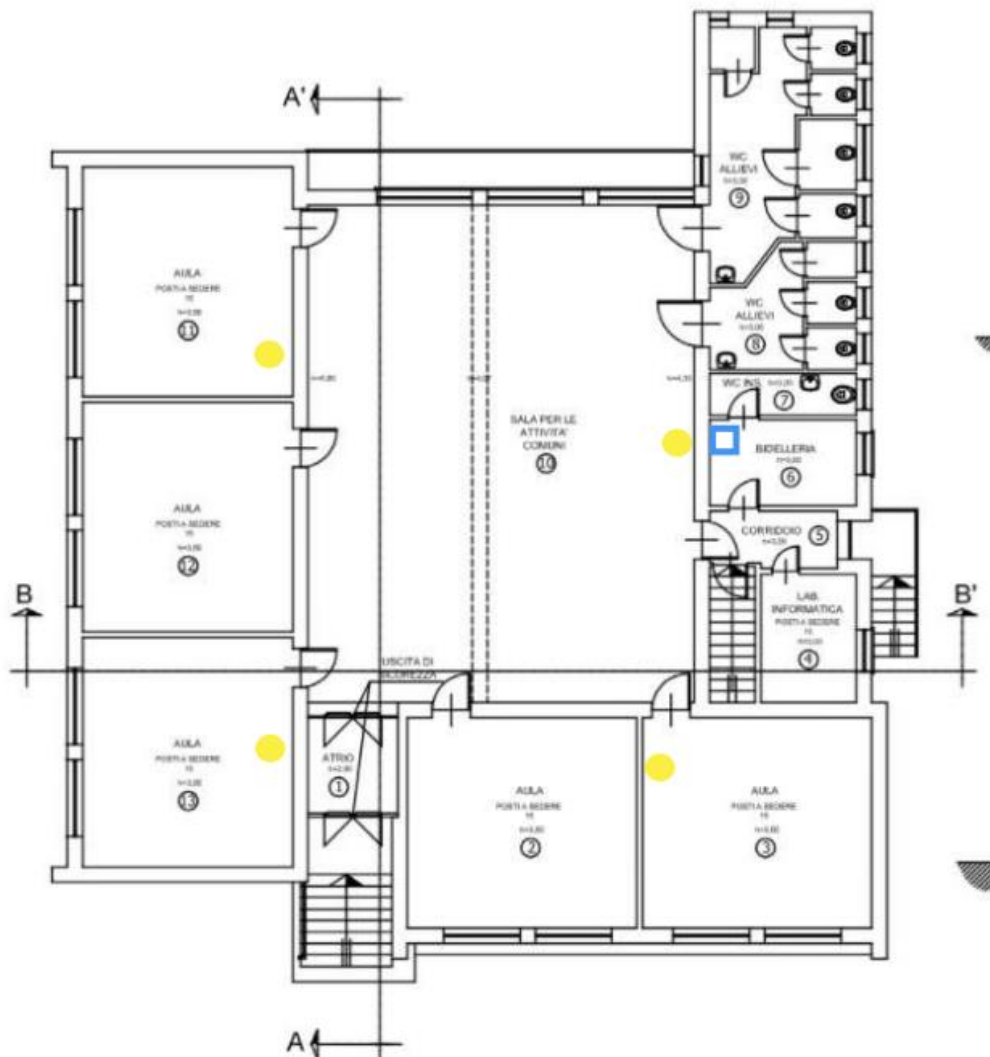
Installazione di

- N.01 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base

Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato

- N.01 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE (AP)
Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro
- N.01 SWITCH CAMBIUM MX-EX1028PXA-E N.8 porte 10/100/1000 Poe - idoneo per la gestione delle VLAN – Power Budget 200 W
- N.01 FIREWALL RouterBOARD CCR1016-12G
- N.01 attività di connessione e configurazione delle connessioni wan dell'istituto al nuovo firewall.

7.1.7. Scuola Primaria “Principessa Mafalda di Savoia” piano Terra



Installazione di

- N.01 ARMADIO RACK DA 12U (DIM. 60x60x50 CM) Armadio Rack da muro - Comprensivo di:

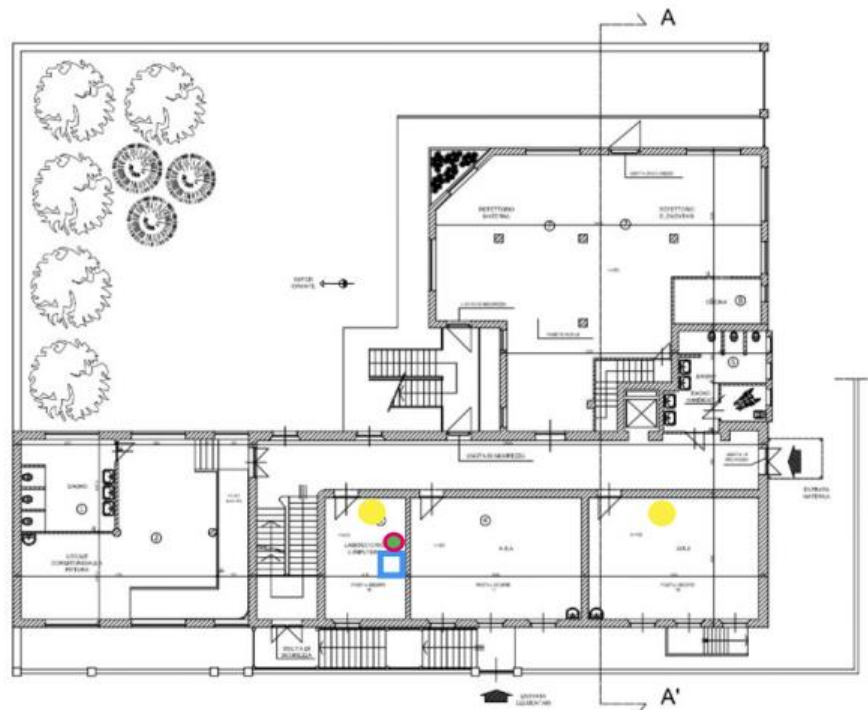
- N.01 Barra di Alimentazione a 8 prese con interruttore luminoso;
- N.02 Passacavo a 5 anelli.
- N.01 Pannelli di permutazione a 24 postazioni;
- N.24 Frutti RJ45 Cat.6A

- N.03 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base
Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato

- N.01 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base
Attività di sostituzione, configurazione e messa in opera del nuovo apparato

- N.03 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE (AP)
Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

7.1.8. Scuola Primaria “A. Jona” piano Terra



PIANTA PIANO RIALZATO
Scala 1: 200

Installazione di

- N.02 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base

Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato

- N.02 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE (AP)

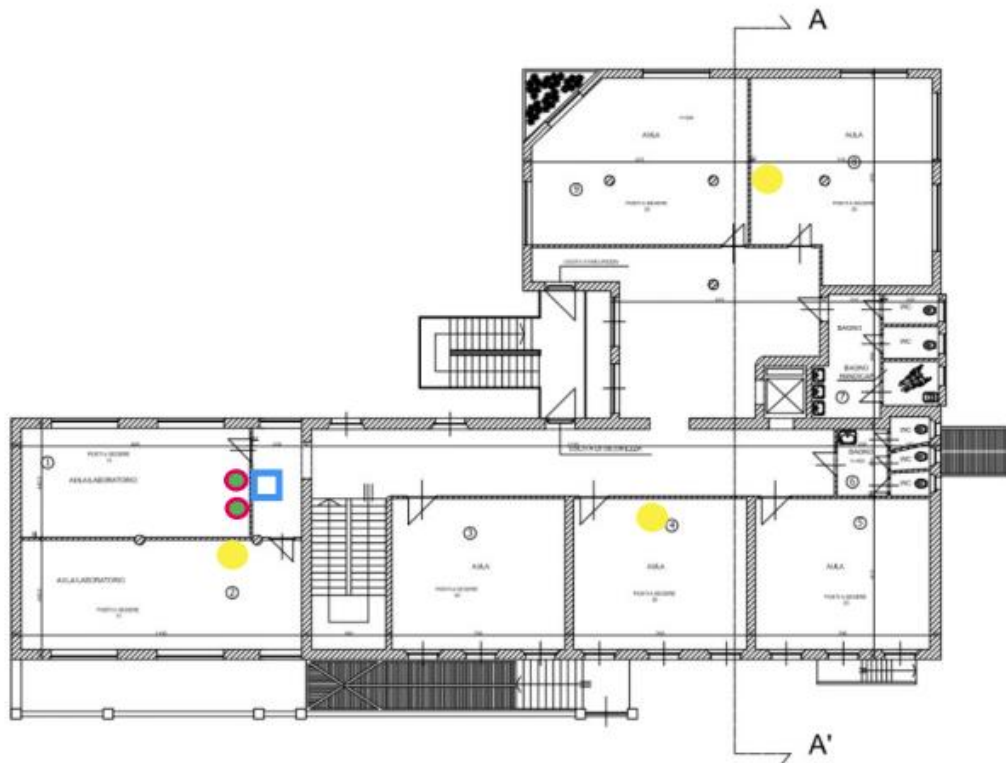
Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

- N.01 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE DOPPI (PC)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo PC comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

- N.01 ARMADIO RACK DA 12U (DIM. 60x60x50 CM) Armadio Rack da muro - Comprensivo di:
 - N.01 Barra di Alimentazione a 8 prese con interruttore luminoso;
 - N.02 Passacavo a 5 anelli.
 - N.01 Pannelli di permutazione a 24 postazioni;
 - N.24 Frutti RJ45 Cat.6A

7.1.9. Scuola Primaria “A. Jona” piano Primo



Installazione di

- N.03 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base

Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato

- N.03 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE (AP)

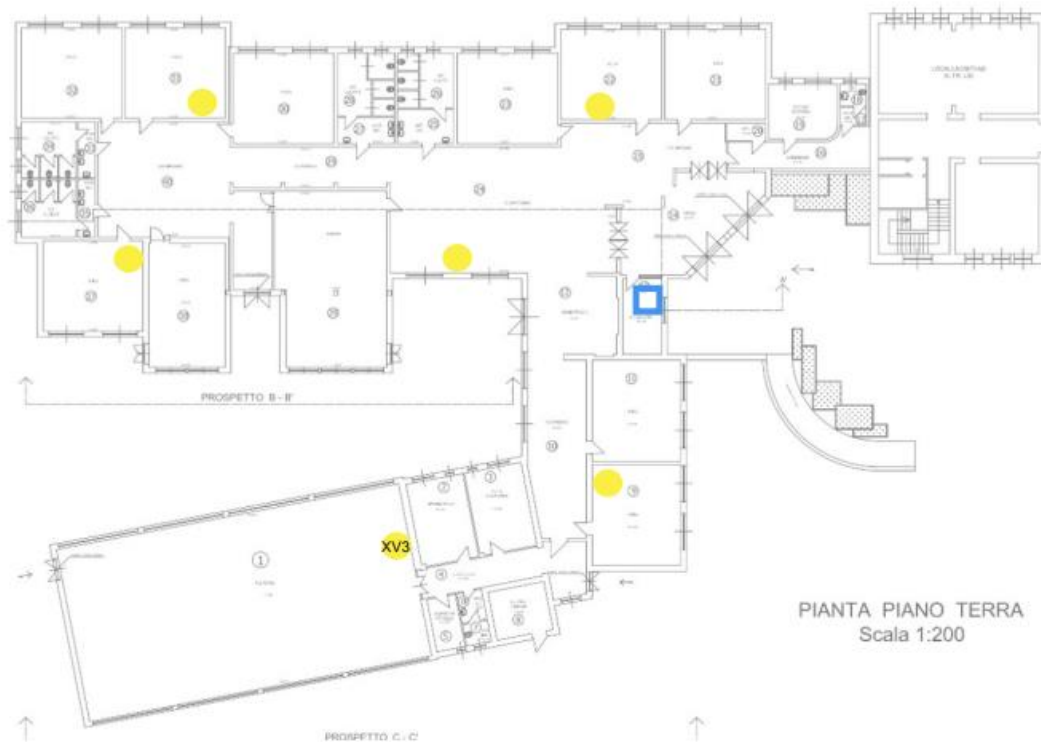
Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

- N.02 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE DOPPI (PC)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo PC comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

- N.01 ARMADIO RACK DA 12U (DIM. 60x60x50 CM) Armadio Rack da muro - Comprensivo di:
 - N.01 Barra di Alimentazione a 8 prese con interruttore luminoso;
 - N.02 Passacavo a 5 anelli.
 - N.01 Pannelli di permutazione a 24 postazioni;
 - N.24 Frutti RJ45 Cat.6°
- N.01 SWITCH CAMBIUM MX-EX1028PXA-E N.8 porte 10/100/1000 Poe - idoneo per la gestione delle VLAN – Power Budget 200 W
- N.01 FIREWALL FIREWALL RouterBOARD CCR1016-12G
- N.01 attività di connessione e configurazione delle connessioni wan dell'istituto al nuovo firewall.

7.1.10. Scuola Primaria “Franco Gioetti”



Installazione di

- N.05 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base
Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato
- N.01 ACCESS POINT WI-FI 6 livello avanzato
Attività sostituzione, configurazione e messa in opera del nuovo apparato

- N.05 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE (AP)
Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro
- N.01 ARMADIO RACK DA 12U (DIM. 60x60x50 CM) Armadio Rack da muro - Comprensivo di:
 - N.01 Barra di Alimentazione a 8 prese con interruttore luminoso;
 - N.02 Passacavo a 5 anelli.
 - N.01 Pannelli di permutazione a 24 postazioni;
 - N.24 Frutti RJ45 Cat.6°
- N.01 SWITCH CAMBIUM MX-EX1028PXA-E N.8 porte 10/100/1000 Poe - idoneo per la gestione delle VLAN – Power Budget 200 W
- N.01 FIREWALL FIREWALL RouterBOARD CCR1016-12G
- N.01 attività di connessione e configurazione delle connessioni wan dell'istituto al nuovo firewall.

PIANTA PIANO RIALZATO
Scala 1:200

- N.03 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base

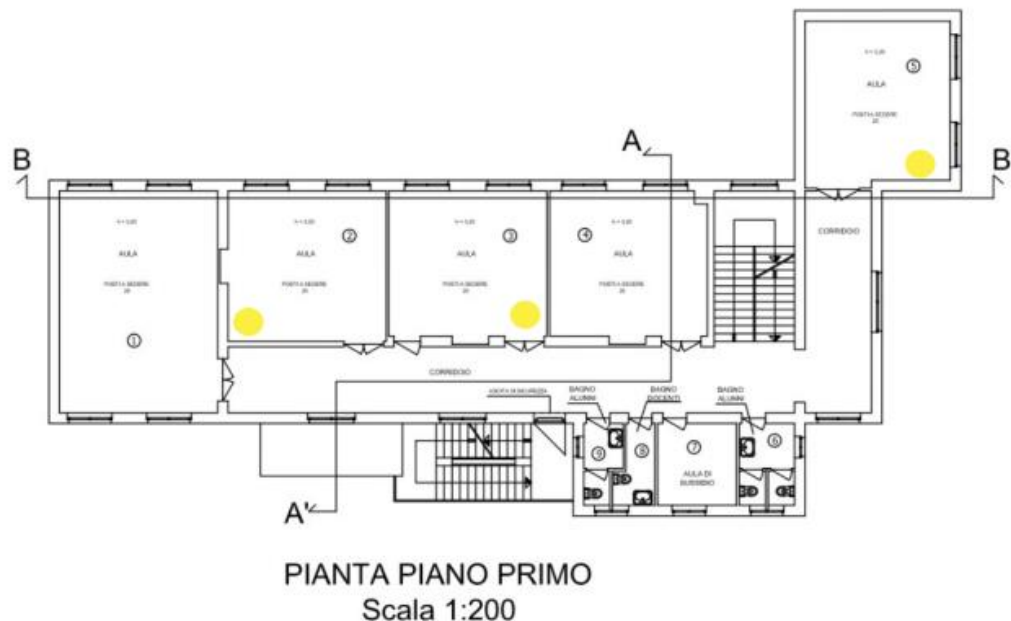
- **N.03 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE (AP)**

- N.02 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE DOPPI (PC)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo PC comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

- N.02 ARMADIO RACK DA 12U (DIM. 60x60x50 CM) Armadio Rack da muro - Comprensivo di:
 - N.01 Barra di Alimentazione a 8 prese con interruttore luminoso;
 - N.02 Passacavo a 5 anelli.
 - N.01 Pannelli di permutazione a 24 postazioni;
 - N.24 Frutti RJ45 Cat.6°
- N.01 SWITCH CAMBIUM MX-EX1028PXA-E N.24 porte 10/100/1000 Poe - N.04 slot SPF - idoneo per la gestione delle VLAN – Power Budget 200 W
- N.01 FIREWALL FIREWALL RouterBOARD CCR1016-12G
- N.01 attività di connessione e configurazione delle connessioni wan dell'istituto al nuovo firewall.

7.1.12. Scuola Primaria “Don Lorenzo Milani” piano Primo



Installazione di

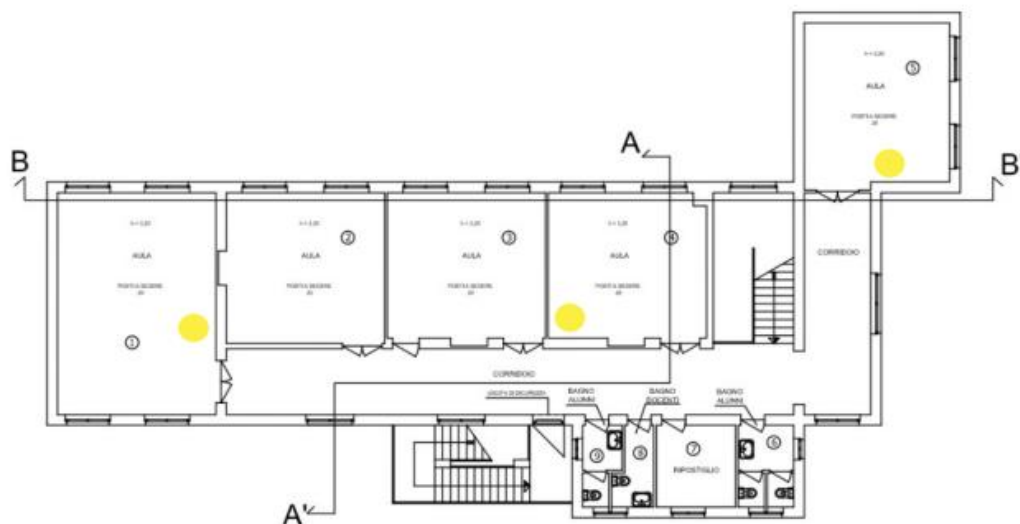
- N.03 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base

Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato

- N.03 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE (AP)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

7.1.13. Scuola Primaria “Don Lorenzo Milani” piano Secondo



PIANTA PIANO SECONDO
Scala 1:200

Installazione di

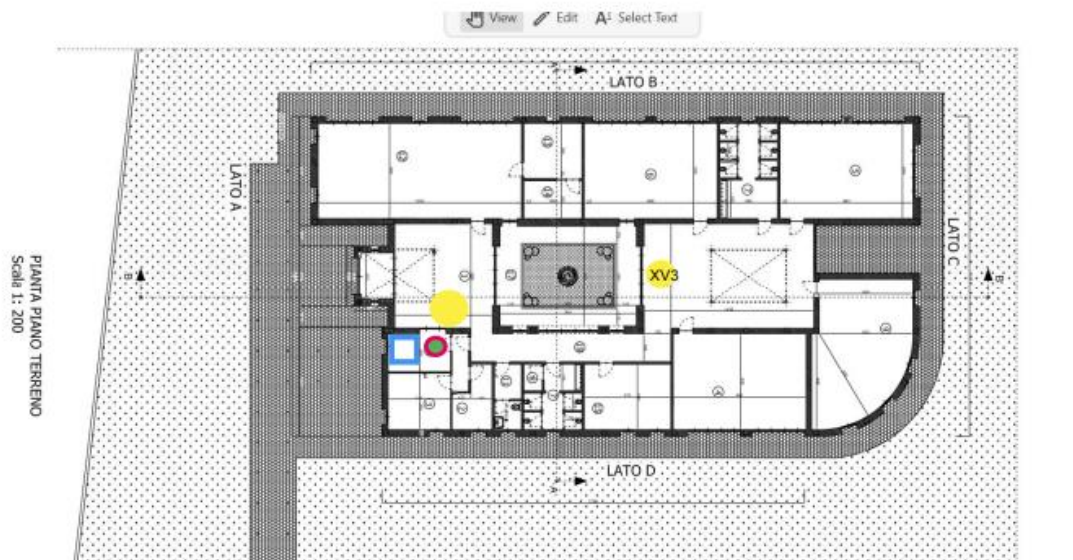
- N.03 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base

Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato

- N.03 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE (AP)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

7.1.14. Scuola dell'Infanzia "Chiara Lubich"



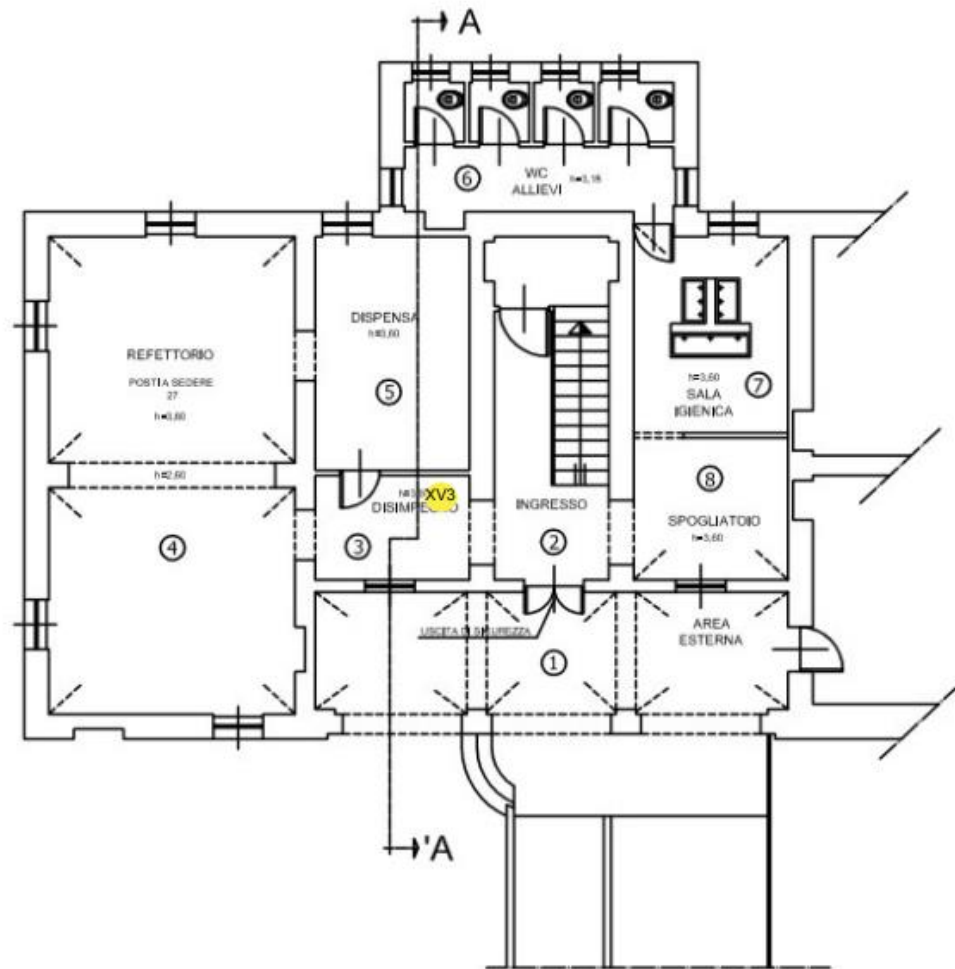
Installazione di

- N.01 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base
Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato
- N.01 ACCESS POINT WI-FI 6 livello avanzato
Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato
- N.02 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A PUNTI RETE (AP)
Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovi AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro
- N.01 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE DOPPI (PC)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo PC comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

- N.01 SWITCH CAMBIUM N.8 porte 10/100/1000 Poe - idoneo per la gestione delle VLAN – Power Budget 200 W
- N.01 ARMADIO RACK DA 12U (DIM. 60x60x50 CM) Armadio Rack da muro - Comprensivo di:
 - N.01 Barra di Alimentazione a 8 prese con interruttore luminoso;
 - N.02 Passacavo a 5 anelli.
 - N.01 Pannelli di permutazione a 24 postazioni;
 - N.24 Frutti RJ45 Cat.6A.
- N.01 FIREWALL RouterBOARD 4011iGS+ 10GETH SFP+ Quad-core 1.4Ghz
- N.01 attività di connessione e configurazione delle connessioni wan dell'istituto al nuovo firewall.

7.1.15. Scuola dell'Infanzia "Regina Margherita di Savoia"
piano terra



Installazione di

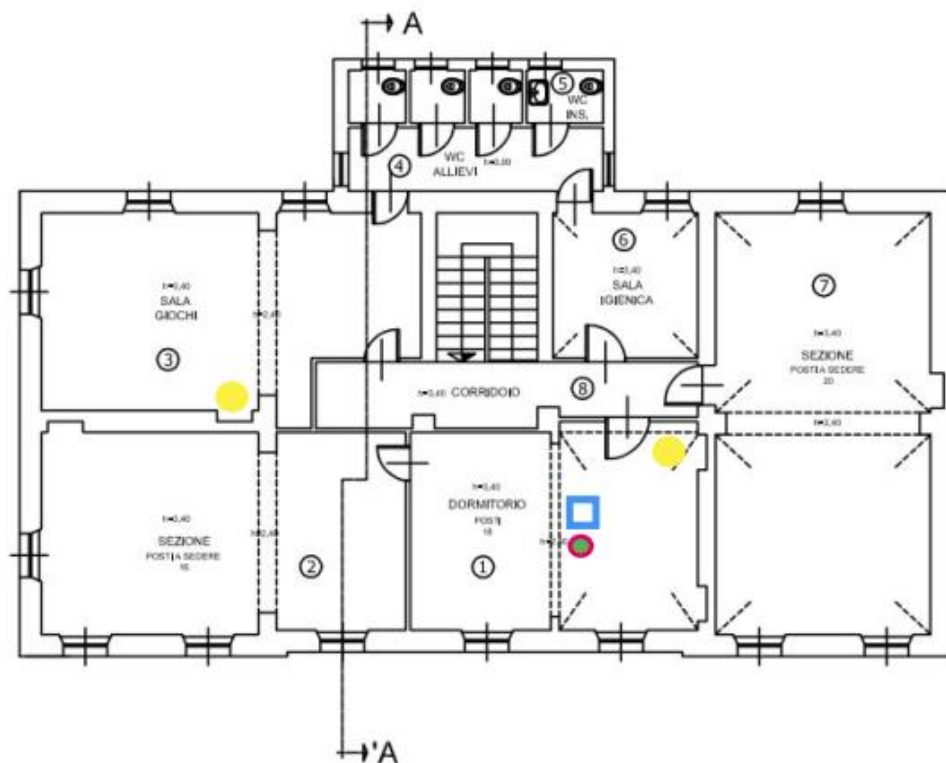
- N.01 ACCESS POINT WI-FI 6 livello avanzato

Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato

- N.01 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE (AP)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

7.1.16. Scuola dell'Infanzia "Regina Margherita di Savoia" piano Primo



Installazione di

- N.02 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base

Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato

- N.02 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE (AP)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

- N.01 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE DOPPI (PC)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo PC comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

- N.01 ARMADIO RACK DA 12U (DIM. 60x60x50 CM) Armadio Rack da muro - Comprensivo di:

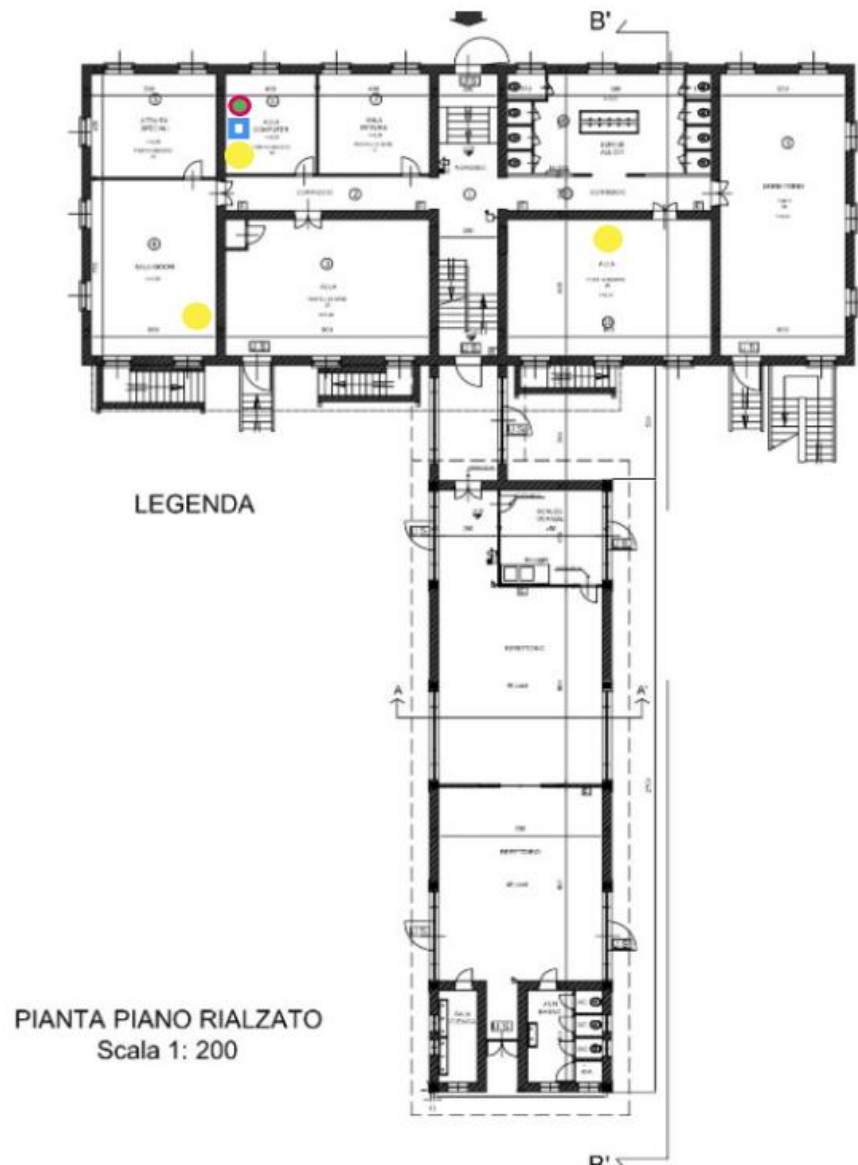
- N.01 Barra di Alimentazione a 8 prese con interruttore luminoso;
- N.02 Passacavo a 5 anelli.
- N.01 Pannelli di permutazione a 24 postazioni;
- N.24 Frutti RJ45 Cat.6A.

- N.01 SWITCH CAMBIUM MX-EX1028PXA-E N.8 porte 10/100/1000 Poe - idoneo per la gestione delle VLAN – Power Budget 200 W

- N.01 FIREWALL RouterBOARD 4011iGS+ 10GETH SFP+ Quad-core 1.4Ghz

- N.01 attività di connessione e configurazione delle connessioni wan dell'istituto al nuovo firewall.

7.1.17. Scuola dell'Infanzia "Gianni Rodari" piano Rialzato



Installazione di

- N.03 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base

Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato

▪ N.03 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A PUNTI RETE (AP)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovi AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

▪ N.01 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE DOPPI (PC)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo PC comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

▪ N.01 SWITCH CAMBIUM N.8 porte 10/100/1000 Poe - idoneo per la gestione delle VLAN – Power Budget 200 W

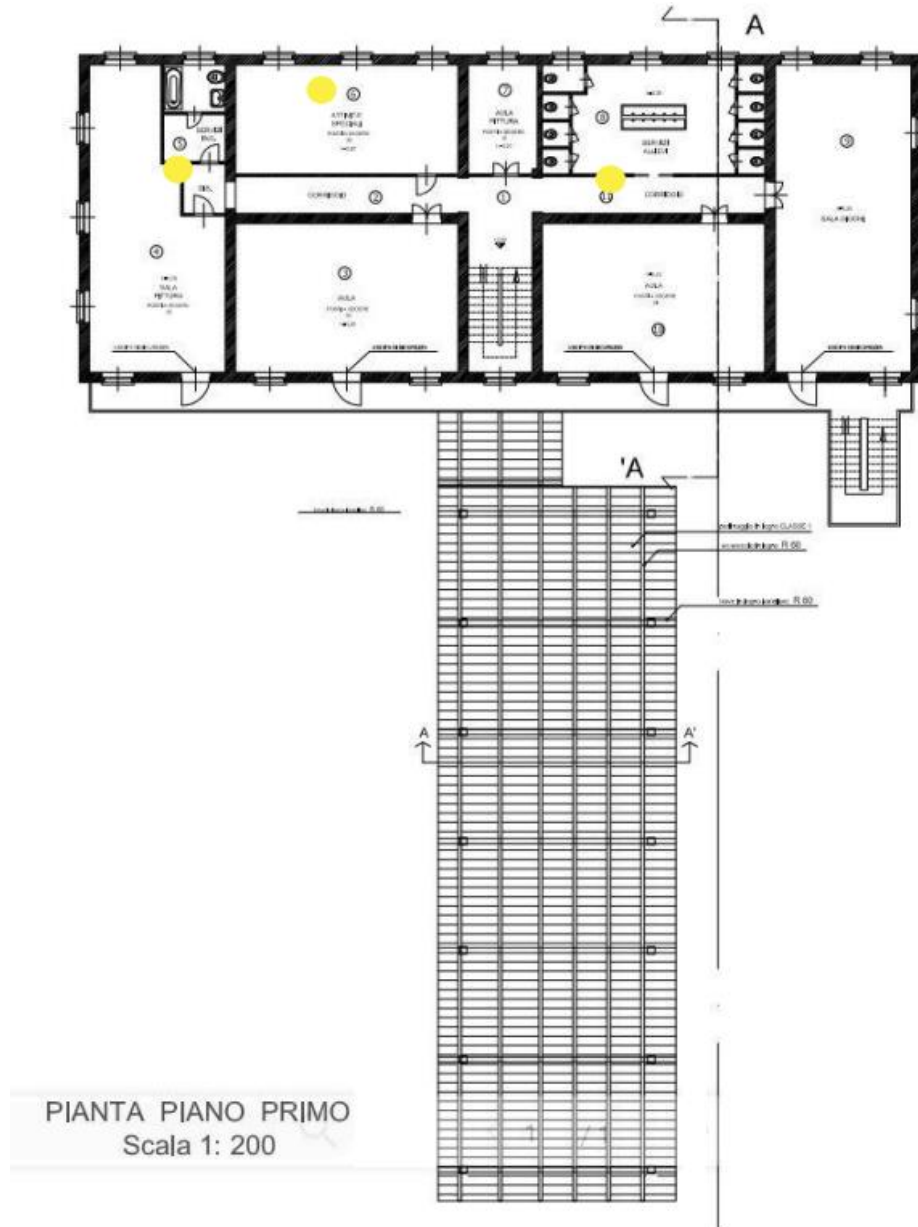
▪ N.01 ARMADIO RACK DA 12U (DIM. 60x60x50 CM) Armadio Rack da muro - Comprensivo di:

- N.01 Barra di Alimentazione a 8 prese con interruttore luminoso;
- N.02 Passacavo a 5 anelli.
- N.01 Pannelli di permutazione a 24 postazioni;
- N.24 Frutti RJ45 Cat.6A.

▪ N.01 FIREWALL FIREWALL RouterBOARD CCR1016-12G

▪ N.01 attività di connessione e configurazione delle connessioni wan dell'istituto al nuovo firewall.

7.1.18. Scuola dell'Infanzia "Gianni Rodari" piano Primo



Installazione di

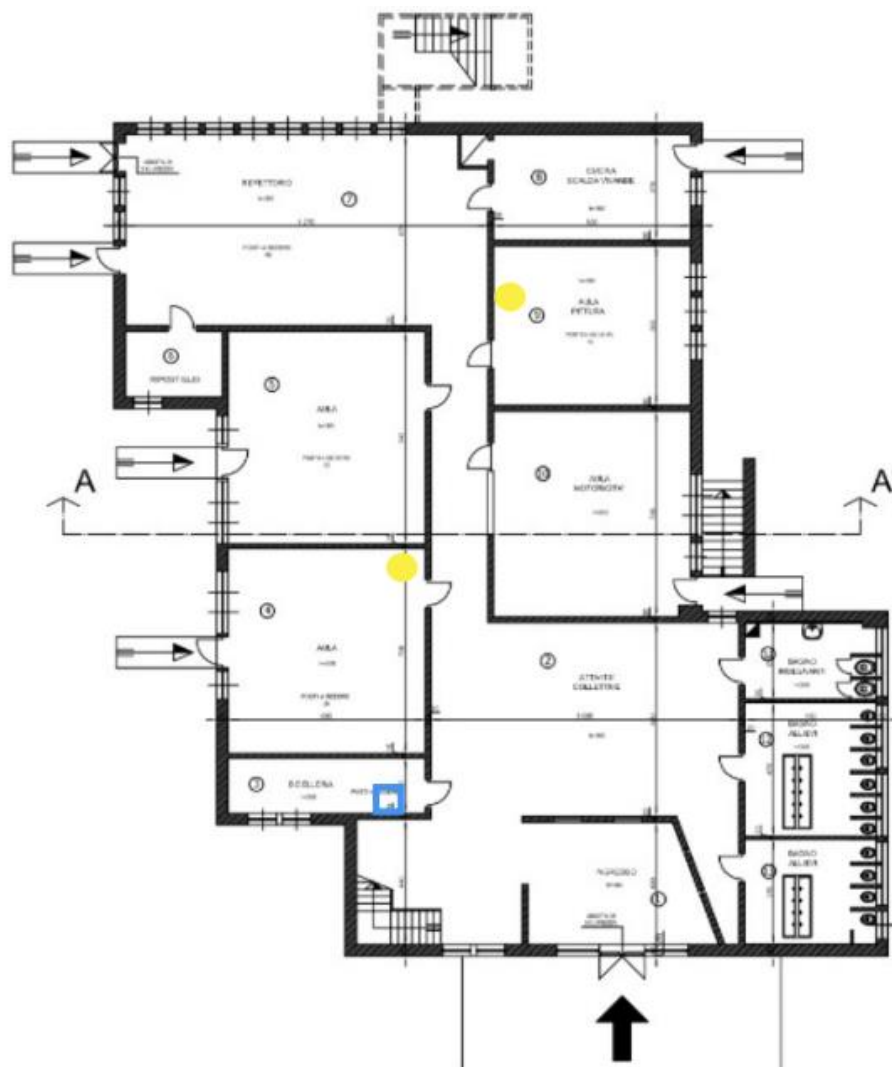
- N.03 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base

Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato

- N.03 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A PUNTI RETE (AP)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovi AP
comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro
certificato. Cavo patch 1 metro

7.1.19. Scuola dell'Infanzia "Bruno Munari" piano Terra



PIANTA PIANO TERRA
Scala 1: 200

Installazione di

- N.02 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base

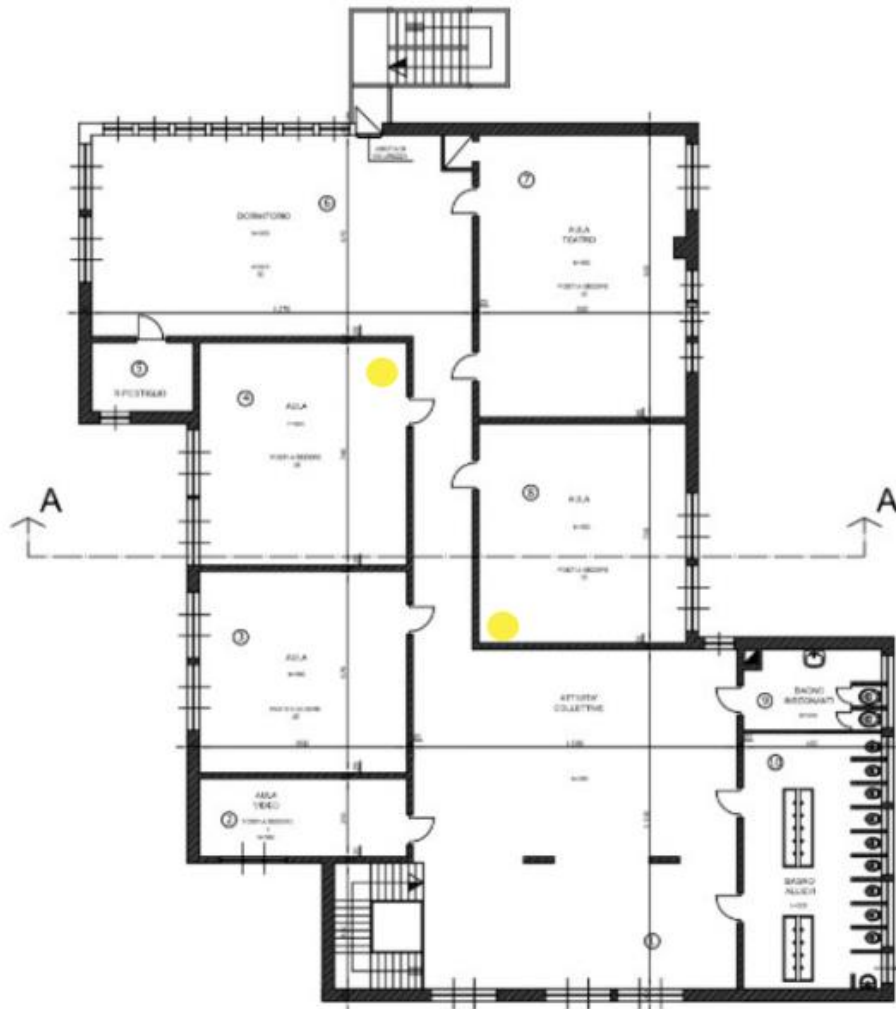
Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato

- N.02 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE (AP)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

- N.01 ARMADIO RACK DA 12U (DIM. 60x60x50 CM) Armadio Rack da muro - Comprensivo di:
 - N.01 Barra di Alimentazione a 8 prese con interruttore luminoso;
 - N.02 Passacavo a 5 anelli.
 - N.01 Pannelli di permutazione a 24 postazioni;
 - N.24 Frutti RJ45 Cat.6A.
- N.01 SWITCH CAMBIUM MX-EX1028PXA-E N.8 porte 10/100/1000 Poe - idoneo per la gestione delle VLAN – Power Budget 200 W
- N.01 FIREWALL FIREWALL RouterBOARD CCR1016-12G
- N.01 attività di connessione e configurazione delle connessioni wan dell'istituto al nuovo firewall.

7.1.20. Scuola dell'Infanzia "Bruno Munari" piano Primo



PIANTA PIANO PRIMO
Scala 1: 200

Installazione di

- N.02 ACCESS POINT WI-FI 6 livello base

Attività configurazione e messa in opera del nuovo apparato

- N.02 CABLAGGIO RETE DATI CAT.6A per PUNTI RETE (AP)

Attività di cablaggio punti rete aggiuntivi per nuovo AP comprensivo di patch lato server e punto rete fisso a muro certificato. Cavo patch 1 metro

8. Implementazione Sistema Accesso rete Istituto

8.1. Modalità fruizione servizio di rete

L'accesso alla Rete di Istituto ed ai servizi di rete deve essere regolato in modo da consentire agli utenti la fruizione dei servizi, delle applicazioni informatiche e l'accesso alla rete Internet.

L'accesso alla rete e l'utilizzo delle risorse devono avvenire conformemente ai dispositivi di legge attualmente in vigore e, in particolare, ma non esclusivamente, gli utenti devono essere a conoscenza ed osservare le sotto citate norme:

- D. Lgs. n. 196/2003 del 30 giugno 2003 "Codice in materia di protezione dei dati personali"; Integrato con le modifiche introdotte dal DECRETO LEGISLATIVO 10 agosto 2018, n. 101 recante "Disposizioni per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 aprile 2016, relativo alla protezione delle persone fisiche con riguardo al trattamento dei dati personali, nonché alla libera circolazione di tali dati e che abroga la direttiva 95/46/CE (regolamento generale sulla protezione dei dati)"
- "Netiquette guidelines", documento noto come "RFC 1855";
- Acceptable User Policy dell'Istituto

- Linee Guida sulla formazione, gestione e conservazione dei documenti informatici, Agenzia per l'Italia Digitale, aggiornato al 17/9/2020;
- Legge 22 Aprile 1941 in materia di disposizioni sul diritto di autore, con l'aggiornamento del comma 1/b aggiunto dall'Art. 1 D.Lgs. 29/12/1992, n. 518 (Attuazione della direttiva 91/250/CEE relativa alla tutela giuridica dei programmi per elaboratore);
- Decreto Legge n. 518 del 29/12/1992: attuazione della direttiva 91/250/CEE relativa alla tutela giuridica dei programmi per elaboratore, e successiva Legge 18 agosto 2000, n. 248 Nuove norme di tutela del diritto di autore;
- Legge n. 547 del 23/12/1993: modificazioni ed integrazioni alle norme del codice penale e del codice di procedura penale in tema di criminalità informatica;
- Legge n. 675 del 31/12/1996: tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali (testo coordinato con le modifiche introdotte dai D.L. 9/5/1997 n.123, 28/7/1997 n.255, 8/5/1998 n.135, 13/5/1998 n.171, 6/11/1998 n.389, 26/2/1999 n.51, 11/5/1999 n.135, 30/7/1999 n.281 e 30/7/1999 n.282). Art. 13 GDPR – Regolamento generale sulla protezione dei dati (UE/2016/679)
- Decreto del Ministro dell'Interno del 16/8/2005: misure di preventiva acquisizione di dati anagrafici dei soggetti che utilizzano postazioni pubbliche non vigilate per comunicazioni telematiche, ovvero punti di accesso ad Internet utilizzando tecnologia senza fili.

8.2. Dispositivi di rete e identificazione degli utenti

I dispositivi di rete vengono classificati come segue:

- ✓ dispositivo ad utilizzo individuale

apparecchiatura collegata alla rete di Istituto, di norma utilizzata da una sola persona, ad esempio PC, notebook, smartphone, tablet, stampante di rete ad uso singolo, etc...

- ✓ dispositivo ad utilizzo collettivo

apparecchiatura collegata alla rete di Istituto, di norma utilizzata da più persone, ad esempio stampanti di rete e altre apparecchiature condivise, PC e Tablet condivisi, e via dicendo.

- ✓ apparati di rete:

switch, hub, router, access-point, bridge wireless o altro apparato attivo per la distribuzione di rete di gestione diretta dell'Amministratore di Rete.

- ✓ sistemi di gestione della rete:

elaboratori, server o altre attrezzature di servizio di diretta gestione dell'Amministratore di Rete.

- ✓ dispositivo ad utilizzo individuale o collettivo non controllato:

apparecchiatura collegata alla rete di Istituto di norma utilizzata da più persone, ad esempio, PC, notebook, smartphone, tablet di proprietà degli studenti o dei partecipanti ad un convegno, etc...

Al fine di ottemperare alle normative di cui al par. 7.1: tutti gli utilizzatori di apparecchiature in grado di connettersi alla rete Internet sono tenuti ad identificarsi mediante le credenziali (nome utente, password) fornite dall'Amministratore di Rete.

8.3. Struttura della rete

La configurazione di rete deve assicurare:

- Sicurezza
- Velocità
- Controllo
- Accesso alla rete facile e intuitivo

Attraverso l'utilizzo di:

- VLANs
- VPN
- Routerboard
- AP e switch
- Software controllo accessi

In particolare, la rete cablata, deve garantire la separazione tra settore didattico e settore amministrativo e qualora condivida lo stesso mezzo di comunicazione adottare le VLAN come sistema minimo di separazione del traffico.

La rete WiFi deve essere suddivisa in sottoreti per ottimizzare la gestione del traffico:

- WiFi Scuola accessibile mediante autenticazione con l'accredito WPA Enterprise che in base all'utente inserito assegnerà la VLAN dedicata applicando secondo la policy scelta dall'istituto un controllo basato su Captive Portal o garantendo l'accesso alle risorse in modo diretto.
- Wi-Fi Manutenzione, dedicata alla manutenzione o eventuali esigenze particolari (rete Con Password WPA2/WPA3).

Le reti e le sottoreti devono essere create e gestite utilizzando le VLAN

in modo da condividere i mezzi trasmissivi dividendo logicamente le reti.

Il complesso scolastico è diviso in più sedi ed ogni sede dovrà essere configurata in modo analogo alla sede centrale e collegata con essa tramite VPN.

8.3.1. Struttura Rete Wi-Fi

La rete WiFi dovrà presentare un unico punto di accesso (SSID) per tutto l'istituto denominato **“WiFi-Campus” o “WiFi-Istituto”**, con le seguenti caratteristiche:

- Autenticazione WPA2-Enterprise
- Radius Assigned VLAN
- Windows Server Radius EAP(PEAP)

Indirizzamento ad una specifica Rete WiFi in base all'utenza di Active Directory:

- | | | |
|------------------|----------------|---------|
| • “Docenti” | LanDocenti/XX | VLAN120 |
| • “Studenti” | LanStudenti/XX | VLAN121 |
| • “Ospiti” | LanOspiti/XX | VLAN122 |
| • “Manutenzione” | LanManut/XX | VLAN123 |

“Rete Management Antenne e Apparati attivi”, servizio e gestione:

- | | |
|---------------|--------|
| • LanManag/24 | VLAN10 |
|---------------|--------|

8.4. Funzione apparati di rete

Centrostella/Gateway/Firewall livello 3 Back-End:

- RouterBoard per la configurazione delle VLAN

- | | | |
|------------|----------------|---------|
| “Docenti” | LanDocenti/XX | VLAN120 |
| “Studenti” | LanStudenti/XX | VLAN121 |

"Ospiti"	LanOspiti/XX	VLAN122
"Manutenzione"	LanManut/XX	VLAN123
"Management "	LanManag/24	VLAN10

- Funzioni:
 - Firewall (policy di comunicazione tra le reti interne)
 - Prioritizzazione del traffico
 - Gestione Code per Accesso a Internet (singolo o su più linee)
 - Gestione Captive Portale
 - Autorizzazione accesso a Internet in base alle policy configurate su Radius
 - Accesso solo a siti Consentiti senza Autorizzazione su Captive Portal
 - Server DHCP su tutte le Reti
 - Servizio di NAT verso Internet e senza NAT verso il Firewall Ibrido
- Hybrid Firewall Flashstart / Front-End:
 - Firewall Livello 7
 - 10.77.10.10/24
 - Controllo Applicazioni
 - WebFiltering Avanzato basato su tecnica DNS
 - Reportistica accessi Internet
 - Eventuale Back-Up automatico se presenti più linee internet

Switch POE:

- Funzioni
 - Switch di livello 2
 - Gestioni VLAN

Antenne AccessPoint

- Funzioni
- Punto di Accesso Wifi

8.5. Gestione Accessi con WPA-Enterprise

Semplifica il BYOD

Rende l'esperienza di connessione Wi-Fi praticamente senza soluzione di continuità: non è necessario per gli utenti scaricare applicazioni o installare certificati e non è richiesta alcuna competenza tecnica. I client possono connettere in modo semplice e sicuro i dispositivi personali alla rete aziendale utilizzando Microsoft, Google o semplici credenziali rilasciate dall'IT.

L'accesso alla rete con credenziali personali viene validato direttamente dagli Access Point che, tramite il protocollo Radius, controlla la validità delle policy delle credenziali inserite.

8.6. Gestione Accessi con Captive Portal

Tramite il Captive Portal ed il protocollo Radius verrà gestito il sistema di controllo ed autenticazione delle connessioni ai servizi di rete a livello utente e la combinazione di questi due fattori permetterà di avere le seguenti funzionalità:

- Immissione delle credenziali mediante interfaccia web based personalizzabile con grafica e loghi della scuola.
- Regolazione dell'ampiezza di banda a disposizione degli utenti.
- Gestione del traffico dati e bilanciamento dell'utilizzo della banda Internet con gestione delle priorità.
- Possibilità di blocco di siti ed applicazioni che impiegano risorse di navigazione eccessive.
- Accesso in base a gruppi di utenti integrato con Active Directory.
- Gestione dei gruppi di utenti automatizzata tramite console web based a disposizione dei docenti e/o personale tecnico dell'istituto con le seguenti funzionalità:

- Accesso con categorizzazione temporale
- Possibilità di utilizzare Walled Garden per navigazione su siti permessi senza richiesta di autenticazione
- Log Accessi
- Configurazione Code e prioritizzazione connessioni sulle Routerboard per gestire nel modo migliore l'accesso ad Internet.

9. Software di Gestione e Controllo

9.1. Protezione e filtri dei contenuti

Per la gestione del sistema nell'intero Istituto Scolastico è richiesta la fornitura di un software di filtraggio dell'attività web e protezione avente le seguenti prestazioni minime:

- Controllo dell'accesso a siti con contenuti pedopornografici, violenti e inadatti alla didattica, mediante blacklist sempre aggiornate
- Blocco dei contenuti pericolosi che possono causare problemi ai pc
- Geolocalizzazione: blocco traffico verso i Paesi considerati a rischio "hacker e virus"
- Blocco delle sorgenti di Malware (siti web dannosi) come "sintomi" di pericolo
- Funzione complementare a quella dei software anti-minaccia che l'utente ha installato sul PC o sugli altri dispositivi. Blocco di ransomware, virus, trojan bancari, botnet in oltre 250000 varianti
- Piattaforma online "DNS-filtered based" risponde alle richieste offrendo la possibilità di implementare policy di sicurezza e filtering sull'intera lan (es. aggiunta di whitelist e blacklist) e, al contempo, gestire anche singolarmente le diverse Sedi
- Reportistica, online e schedulata via email, può fornire dati aggregati di tutte le Sedi oppure analizzare la singola Sede. Ogni report fornisce esclusivamente dati riassuntivi globali e senza riferimento alla

navigazione della singola persona, rispettando così appieno le severe normative italiane sulla privacy e lo statuto dei lavoratori

- Limitazione al solo uso del DNS filtrati in modo da evitare il bypassare della protezione centralizzata
- Safe Search, filtro sui motori di ricerca (Google e Bing) o Scheduling delle policy di accesso
- Scheduling delle policy di accesso
- Gestione Multi-profilo per consentire ai Partner ed alle Organizzazioni multi-sede la gestione dell'intero parco utenti tramite un'interfaccia unificata, mantenendo ogni aspetto della sicurezza IT sempre sotto controllo.

Il software deve essere nella versione per 600 o più utenti e di durata comprensiva di maintenance per 12 almeno mesi.

9.2. Software di monitoraggio Access Point

Per la gestione della rete wi-fi dell'intero Istituto Scolastico è richiesta la fornitura di un software di monitoraggio degli apparati radio su piattaforma cloud o residente (sviluppata dalla stessa casa produttrice degli Access Point) avente le seguenti prestazioni minime:

- ✓ Monitoraggio degli Access Point da remoto per attività di controllo, verifica ed eventuale aggiornamento firmware

La fornitura deve essere prevista per una durata minima di 12 mesi.

9.3. Gestione Integrata Utenti

APPLICAZIONE CLOUD WEB-BASED per la gestione dell'infrastruttura:

applicazione Web-Based che semplifica le più comuni operazioni effettuabili sugli utenti. L'applicazione IsManager se presente verrà aggiornata all'ultima release disponibile in cloud, altrimenti verrà fornita.

Questa applicazione, suddivisa in moduli ha le seguenti funzionalità:

A) MODULO BASE: GESTIONE UTENTI

Il modulo base consente di gestire le principali operazione sugli utenti:

- Duplicazione utenti
- Modifica Password
- Importazione utenti
- Disabilitazione/Abilitazione utenti
- Elimina Utente
- Gestione Appartenenza Utenti a Gruppi (i principali sono):
 - Docenti-WiFi
 - Studenti-WiFi
 - Ospiti-WiFi

Con queste funzionalità si può decidere chi può navigare sulle varie reti WiFi:

- Per navigare con la rete WiFi-Docenti l'utente deve appartenere al gruppo Docenti-WiFi
- Per navigare con la rete WiFi-Studenti l'utente deve appartenere al gruppo Studenti-WiFi

Per navigare con la rete WiFi-Ospiti l'utente deve appartenere al gruppo Ospiti-WiFi

B) MODULO GESTIONE IMPORTAZIONE UTENTI/GRUPPI

Mediante questo modulo è possibile effettuare l'importazione massiva degli utenti e la loro associazione ai gruppi:

- Creazione e Gestione Gruppi (le classi)
- Importazione massiva con assegnazione della classe di appartenenza

Gestione facilitata passaggio anno scolastico

- Selezione classe provenienza e destinazione, selezione alunni da spostare dalla classe di provenienza alla classe di destinazione, in questo modo si possono mantenere gli alunni bocciati nella classe di provenienza oppure spostare alunni che cambiano sezione.
- Eliminazione studenti delle quinte promossi

C) MODULO GESTIONE NAVIGAZIONE UTENTI/GRUPPI

Questo modulo consente al Professore abilitato di decidere quando far navigare gli utenti e per quanto tempo:

- Gestione navigazione singolo allievo dal momento scelto dall'insegnante per un tempo deciso dall'insegnante.
- Gestione navigazione intera Classe dal momento scelto dall'insegnante per un tempo deciso dall'insegnante.

In questo caso il Docente sceglie per quanto tempo far navigare la propria classe, l'accesso al sistema viene fatto con il classico portale di autenticazione e la procedura di attivazione è molto semplice e intuitiva. Con questo modulo viene data all'insegnante la possibilità di decidere

quando far navigare i propri alunni e può decidere in qualsiasi momento, anche ad un certo punto della lezione, per quanto tempo far navigare. Se un alunno della classe è già abilitato a navigare per altre disposizioni dovrà semplicemente “riloggersi” quando scade il tempo di navigazione deciso dal professore.

D) MODULO GESTIONE ORARIA NAVIGAZIONE UTENTI /GRUPPI

Questo modulo consente la programmazione degli accessi ad internet per le intere classi.

L'amministratore del sistema può programmare in anticipo quando abilitare la navigazione di interi gruppi mediante:

- Scelta della classe
- Scelta della ricorsività o di una sola volta
- Descrizione
- Inizio e fine periodo
- Ricorrenza (nel caso di ricorsività)
- Scelta in quale “rete” far navigare

Questo modulo è molto utile nel caso in cui i gli insegnanti vogliano far navigare i propri studenti ma preferiscono non intervenire sul sistema. L'amministratore del sistema, sentite le esigenze dei docenti, pianifica per tutti la navigazione temporizzata, in ogni momento può cancellare la programmazione

E) MODULO GESTIONE TICKET

Questo modulo permette la generazione e gestione ticket per accesso ad Internet a tempo utilizzabili sul portale di accesso delle varie reti Wi-Fi presenti all'interno della realtà scolastica.

Questo modulo consente di generare un numero variabile di credenziali composte di utente e password casuali da distribuire a chi deve usare la rete Wi-Fi, eventualmente anche quella LAN, in modo saltuario.

L'amministratore del sistema può gestire i ticket mediante:

- Scelta della durata del ticket (variabile da mezzora a 6 ore)
- Numero di ticket da generare
- Scadenza ticket
- Generare ticket

F) MODULO GESTIONE AUTO REGISTRAZIONE

Questo modulo permette la gestione dell'auto registrazione degli utenti.

Con questo modulo la registrazione dell'utente sul sistema viene fatta dall'utente stesso, sulla pagina del portale comparirà un pulsante dove l'utente può inserire i suoi dati (nome, cognome, classe, password) e verrà creato un utente non abilitato a navigare.

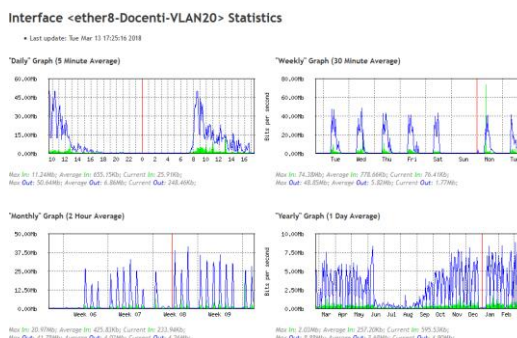
Una volta registrato, l'utente ha tempo un numero definito di giorni per andare di persona dall'amministratore del sistema per far validare la registrazione.

Il sistema è stato studiato per scoraggiare l'utilizzo improprio dell'auto registrazione per i seguenti motivi:

- L'utente che si registra ha tempo un numero definito di giorni per validare la registrazione, trascorsi i quali viene cancellato
- L'utente che si registra deve essere validato dall'amministratore del sistema che controlla la corrispondenza dei dati di registrazione

G) MODULO GESTIONE REGOLE NAVIGAZIONE

Questo modulo permette la gestione pilotata delle regole di navigazione, visualizzazione in tempo reale dei valori di traffico dati sulle varie reti Wi-Fi e cablate



H) Modulo Integrazione G-suite

Questo modulo consente l'integrazione con la piattaforma G-Suite.

10. Installazione e configurazione

10.1. Posa e Cablaggio dei componenti

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

Nelle planimetrie di progetto sono indicate le posizioni dei vari apparati attivi e passivi, nonché la posizione di tutti gli AP e di tutti i punti rete che costituiscono il complesso della fornitura. La parte di sistema di trasmissione dati di nuova fornitura e posa andrà connesso con le parti già esistenti, garantendo la compatibilità con gli apparati esistenti e la funzionalità di tutto il sistema visto nel suo complesso, sia preesistente che nuovo. Gli Access Point da posizionare a parete dovranno essere fissati ad un'altezza non inferiore a metri 2 dal suolo.

10.2. Conformità agli standard internazionali e certificazioni

richieste

L'infrastruttura della rete dovrà essere realizzata in conformità agli standard internazionali, supportando le attuali esigenze di comunicazione e consentendo anche le necessarie flessibilità di utilizzo e modularità di crescita.

I requisiti generali che il sistema di comunicazione dovrà soddisfare sono i seguenti:

- conformità alle raccomandazioni internazionali e nazionali, riguardanti il materiale impiegato e le procedure di installazione e di collaudo
- prestazioni in termini di velocità di comunicazione adeguate alle esigenze attuali e future
- possibilità di implementare le evoluzioni tecnologiche
- facilità di gestione e di espansione della rete in caso di spostamenti, interruzioni o malfunzionamenti
- possibilità di aggiornare e/o cambiare le applicazioni supportate senza modificare l'infrastruttura

Il sistema nel suo complesso dovrà rispettare inoltre gli standard d'interconnessione emanati dagli organismi di maggior riferimento, quali:

- ANSI - America National Standard Institute
- ISO - International Standard Organization
- ISO.IEC- International Standard Organization/Electrotechnical Commission
- IEEE- Institute of Electrical and Electronical Engineers
- ITU- T - International Telecommunications Standards Institute
- ETSI- European Telecommunication's Standards Institute
- EN- European Norm
- CEI- Comitato Elettrotecnico Italiano.

Per quanto sopra specificato l'impianto dovrà essere realizzato in

ossequio alle Norme, Leggi, Decreti e Circolari Ministeriali Integrative vigenti in materia.

Tutti i materiali dovranno essere di primaria marca e dovranno rispettare le direttive emesse dalla Comunità Europea in termini di Compatibilità Elettromagnetica (normative CEI EN 50081-1, EN: 50082-1, CEI 110-8, EN 55022, EN 55024). Tutti i componenti impiegati dovranno essere prodotti da ditte in possesso della certificazione ISO9001. Per tutti gli aspetti non esplicitamente citati, si richiede che sia rispettata l'aderenza a tutte le direttive comunitarie europee in vigore, anche se non ancora recepite e/o perfezionate nelle normative nazionali (Circolare Funzione Pubblica n° 51223 del 21 Maggio 1990). Tutti i materiali devono essere conformi agli standard NSI/TIA/EIA-568, ISO/IEC 11801 e CENELEC 50173.

10.3. Certificazione della Rete Dati

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata la certificazione dell'impianto completamente cablato (in rame e/o in fibra ottica). La suddetta dichiarerà la corretta rispondenza ai requisiti fissati dalle Normative in vigore, in Conformità con gli Standard del settore e alle caratteristiche della "categoria" richiesta dal progetto. Alla certificazione deve essere allegato il report della verifica estesa sul 100% dei cavi e delle prese installate che accerta il rispetto dei parametri elettrici definiti dagli standard NSI/TIA/EIA-568, ISO/IEC 11801 e CENELEC 50173, tramite specifici strumenti di misura costituiti da due apparati:

- Master: composto da display e tastiera, utilizzato per effettuare le misure
- Slave: che svolge la funzione da iniettore di segnale e da strumento di misura

Il field tester tipo DTX 1800 dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Il tester di certificazione del rame per assicurare la conformità delle installazioni dei cavi a tutti gli standard TIA/ISO (fino alla categoria 6A)
- Essere sottoposto a verifica indipendente da parte di ETL per soddisfare i requisiti di precisione di Livello IV ISO e di Livello IIIe TIA
- Effettuare l'analisi dei risultati dei test e permettere la creazione di report dei test professionali mediante software di generazione di report LinkWare
- Essere utilizzato da oltre 20 aziende di cavi mondiali
- Eseguire la certificazione delle fibre base con moduli DTX

10.4. Site check

Al fine di validare la rete Wi-Fi si richiede l'attività di site survey. La quale dovrà essere effettuata sia prima che dopo l'installazione degli Access Point, utilizzando un apposito software di misurazione tipo Netally Airmagnet Survey Pro, che dovrà avere le seguenti specifiche:

- Calcolare in modo accurato il numero, il posizionamento e la configurazione degli Access Point per ottenere una rete WiFi ad elevate prestazioni
- Verificare la copertura RF, tracciando le prestazioni reali della rete in termini di velocità di connessione, throughput e statistiche sui pacchetti
- Produrre come risultato finale una mappa completa di tutte le metriche relative alle prestazioni RF

10.5. Certificazione del campo elettromagnetico

Si richiede la misurazione dei valori del campo elettromagnetico dopo le

attività di installazione degli Access Point. I report delle misurazioni dovranno essere allegati alla documentazione per il collaudo ed essere effettuate con strumento specifico tipo SMP2-Dual che dovrà rispettare le seguenti caratteristiche minime:

- Memoria 4 GB con display grafico alfanumerico HD
- Misure Broadband nel dominio del tempo fino a 60GHz
- Menù interattivo, Libreria di Standard Normativi (tra cui ICNIRP'98, 2010, 2013/35EU)
- Software SMP2 Reader grafico di scarico, analisi dati e Report
- Sonda WPF8 in alta frequenza Wi-Fi (2,4 GHz e 5 GHz) e 5G Sub6, isotropico campo Elettrico e Magnetico nelle frequenze 100 kHz - 8 Ghz, campo di misura 0.3 - 130 V/m Con Certificato di Calibrazione accreditato ENAC (equivalente ACCREDIA/LAT)

11. Modalità operative

L'ambiente di lavoro in cui dovrà operare l'Aggiudicatario è costituito da strutture adibite ad uso scolastico, questo pone problematiche particolari che dovranno essere seriamente prese in considerazione per evitare qualsivoglia rischio di qualunque natura per gli operatori e i fruitori delle strutture scolastiche. Ai sensi della normativa vigente in materia, sarà obbligo dell'Aggiudicatario prendere preventivamente contatto con il Responsabile di Impianto o con la figura delegata dal Dirigente Scolastico. Con il suddetto verranno concordate le modalità operative specifiche del sito su cui si va a operare. Si citano, a titolo non esaustivo, problemi legati ad interventi in zone contenenti amianto e/o qualunque altro tipo di inquinante, privacy degli operatori e degli studenti/allievi, contesto di riservatezza proprio degli ambienti scolastici. In caso di lavori che generino rumore, polvere o disagi simili, dovranno essere concordati con il personale individuato dal Dirigente Scolastico, o con il Dirigente stesso, i tempi e le modalità con cui svolgere i lavori e le precauzioni specifiche dovute all'ambiente. Le aree di lavoro, ai sensi del D. Lgs 81/2008 e s.m.i, dovranno essere delimitate e

recintate in modo da non esporre a rischi le persone presenti nel sito oggetto di intervento, oltre che per i lavoratori impegnati nelle opere di cui al presente Capitolato. La segnaletica e i ripari dovranno essere conformi alle prescrizioni legislative in materia di sicurezza nei cantieri di costruzione e/o demolizione, se le attività rientrano in quell'ambito. Le reti dati e le connessioni esistenti dovranno essere mantenute in servizio per garantire il normale svolgimento delle attività lavorative ed educative, salvo temporanee messe fuori servizio per interventi diretti sul sistema che dovranno preventivamente essere concordate ed autorizzate dal Dirigente Scolastico o chi per esso da lui incaricato. L'area di cantiere e le aree circostanti dovranno sempre essere tenute pulite da macerie, polvere e quant'altro legato agli interventi del presente Capitolato, sia, per quanto possibile, durante l'orario di lavoro e in ogni caso al termine dell'orario di lavoro delle maestranze.

12. Servizi

È richiesta l'attività di configurazione di tutti gli apparati attivi: Access Point, Switch e Firewall e dei relativi software di gestione e controllo presenti in fornitura. Il servizio dovrà essere effettuato da personale tecnico qualificato con provata esperienza in lavori analoghi ed in possesso di certificazioni rilasciate dalla casa madre degli apparati proposti.

13. Attività accessorie

Al termine dei lavori sono richieste all'Aggiudicatario le seguenti attività accessorie:

- ✓ Sessione formativa all'uso ed alla gestione dell'infrastruttura di rete Lan e Wi-Fi implementata, effettuato da personale certificato (vedere quanto riportato nella sezione servizi)
 - ✓ Servizio di assistenza e manutenzione da remoto e/o on site, per una durata non inferiore a 12 mesi
 - ✓ Collaudo di quanto implementato in contraddittorio con il collaudatore
-

designato dall'Istituto Scolastico

13.1. Certificazione rete dati

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata la certificazione dell'impianto rete dati completamente cablato che dichiarerà la corretta rispondenza ai requisiti fissati dalle Normative in vigore e in Conformità con gli Standard del settore e alle caratteristiche della "categoria" richiesta dal progetto.

Alla certificazione deve essere allegato il report della verifica estesa sul 100% dei cavi e delle prese installate che accerta il rispetto dei parametri elettrici definiti dagli standard NSI/TIA/EIA-568, ISO/IEC 11801 e CENELEC 50173, tramite specifica strumentazione.

14. Garanzia e Assistenza

Tutti i lavori e le forniture passive dovranno avere garanzia di 10 anni. Tutti gli apparati attivi dovranno avere garanzia di 5 anni con assistenza on site. La manutenzione ed il controllo del sistema di protezione, sicurezza e di filtro dei contenuti, compresi ove esistenti abbonamenti a servizi di filtering, deve essere assicurata per almeno 12 mesi successivi alla fornitura. La configurazione iniziale degli utenti e dei gruppi, comprese password e permessi deve essere concordata con il personale responsabile dell'Istituto e completata al momento della fornitura. Deve essere prevista nella fornitura la formazione del personale scolastico per rendere autonomo l'istituto nella successiva creazione di nuovi utenti, gruppi e amministrazione dei permessi all'interno della rete.

15. Sommario della fornitura

Il progetto nel suo complesso ha un valore stimato sulla base delle analisi di mercato degli ultimi 30 giorni e risulta congruo con la Vs. disponibilità.

Il dettaglio numerico dei componenti utilizzati è deducibile da quanto riportato alla voce 'Dettaglio Interventi'.

Si precisa che il progetto suddetto è stato redatto con l'obiettivo garantire la continuità negli investimenti già effettuati di recente con il bando "Riconessioni". A tal fine sono stati inseriti apparati dello stesso produttore in modo da poter sfruttare a pieno il software di gestione centralizzato già installato presso la sede principale e rendere uniforme le modalità operative anche presso i plessi che fanno parte dell'istituto.

16. Allegati

Al presente documento vengono allegati i seguenti documenti:

<i>Documento</i>	<i>Nome</i>
Relazione Tecnica Non Adesione	Relazione.PDF

17. Normativa di riferimento

Gli impianti elettrici in Bassa Tensione sono stati progettati in conformità alle norme tecniche vigenti.

In particolare, sono state seguite le seguenti Norme e/o prescrizioni legislative.

Provvedimenti generali di protezione e di scelta del materiale elettrico	CEI Norma 64-8/1, 2, 3, 4, 5, 6 CEI Guida 64-50
Materiali ed apparecchi	Norma CEI EN 50173-1 (CEI 306-6): "Tecnologia dell'informazione. Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici" Norma CEI EN 50174-1 (CEI 306-3): "Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 1: Specifiche di installazione ed assicurazione della qualità" Norma CEI EN 50174-2 (CEI 306-5): "Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici"

Leggi e Decreti	<p>Legge 01.03.1968 n° 186, Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature ...</p> <p>Legge 08.10.1977 n° 791, Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità ...</p> <p>D.P.R. 08.06.1982 n° 524, Attuazione della direttiva CEE n° 77/576 e della direttiva CEE n° 79/640</p> <p>DM 10.04.1984, Eliminazione di radiodisturbi</p> <p>DM 09.12.1987, Attuazione direttiva CEE n° 84/529</p> <p>Direttiva 93/68/CEE, Direttiva bassa tensione</p> <p>D.M. n° 37 del 22.01.2008, Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici</p> <p>D.L. n° 112 del 25.06.2008, Disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la perequazione Tributaria</p> <p>D. Lgs 19.09.1994 n° 626, Attuazione direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza ...</p>
-----------------	---

Quanto sopra al fine di espletare l'incarico affidato.

11/04/2022

Il progettista

