



*Ministero dell'Istruzione*

**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE  
"BAGHERIA IV - ASPRA"**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009

peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)

Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5



**Studio di Ingegneria Bono Giuseppe**

Viale Europa nr. 392 90036 Misilmeri (PA)

Viale Enrico Forlanini nr. 23 20134 Milano (MI)

Via Venti Settembre 118 – Roma

Tel. 02 39198550 cell.3394969750

**PROGETTO**

**"CABLAGGIO RETE LAN /WLAN"**

Il Progettista

Dott. Ing. Giuseppe Bono



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

## Indice

Premessa.....	4
Cablaggio LAN.....	4
Generalità.....	4
Armadi Rack.....	5
Distribuzione orizzontale.....	6
Distribuzione verticale.....	7
Canalizzazioni.....	8
UPS.....	9
Composizione dell'impianto.....	9
Dettaglio dei componenti previsti.....	10
Cablaggio.....	10
Cablaggio orizzontale e verticale.....	10
Canalizzazioni.....	10
Frutti.....	11
Postazione di Lavoro (Punti WIRELESS).....	12
Pannelli di Permutazione Categoria 6 (Non Schermati).....	13
Bretelle in rame (patch cord e work area cable).....	14
Cablaggio in fibra ottica di dorsale.....	15
Pannelli di permutazione ottica.....	17
Connettori ottici pigtail.....	17
Bretelle ottiche multimodali e monomodali.....	18
Identificazione.....	19
Verifiche e certificazione.....	19
Patch panel per rack 19”.....	20
Armadi di permutazione.....	20
Struttura del Collegamento WIRELESS - Tipo A.....	21



*Ministero dell'Istruzione*

**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE  
"BAGHERIA IV - ASPRA"**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009

peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)

Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

Struttura di collegamento LAN e WIFI nei Plessi.....	24
Specifiche Minime degli Apparati.....	30
Access Point Wireless requisiti minimi.....	33
Firewall.....	35
Server /PC Accesso da Remoto.....	37
UPS.....	37



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**  
Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

## Premessa

Il presente documento fornisce tutte le indicazioni e le specifiche necessarie ai fini della realizzazione delle reti Wireless e LAN per il progetto FESR REACT EU - Realizzazione di reti locali, cablate e wireless, nelle scuole e in particolare la realizzazione delle reti locali nei seguenti plessi:

- **PLESSO GIRGENTI** Via Grotte Bagheria
- **PLESSO DI ASPRA** – Via Cotogni, 5
- **PLESSO DI ASPRA:** Via Scordato

Il progetto prevede la realizzazione del cablaggio, comprensivo di tutte le componenti passive ( panch panel e Armadi di rete) per il corretto funzionamento della rete locale per ogni plesso come da specifiche tecniche allegate al seguente progetto.

## Cablaggio LAN

### Generalità

Per poter definire un metro di riferimento per la realizzazione dell'infrastruttura, componente passiva delle LAN, sono state individuate in modo indicativo il numero delle prese LAN e dei Punti Wireless per ogni Plesso ( come da planimetrie allegate ). Ciascun punto LAN comprende una presa RJ45 ove in funzione del suo uso sarà POE se previsto un Access Point o non POE se utilizzata come connettività per un client di rete.

I punti presa RJ45 potranno essere , aumentate e/o spostate in fase di realizzazione a seguito di un sopralluogo con il direttore dei lavori al fine di verificare eventuali fabbisogni che scaturiscono in fase installativa.

Lo sviluppo della rete orizzontale del cablaggio non potrà superare la distanza di 90 metri. Tali misure sono in funzione dei percorsi delle canalizzazioni che dovranno essere installate in fase di realizzazione dell'impianto e che verranno definite in fase di realizzazione per ogni singolo piano. A tal proposito la dislocazione degli armadi di permutazione, verrà installato in posizione il più possibile baricentrica al fine di garantire un ottimale sviluppo



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

dell'impianto. Ove necessario verranno sistemati più armadi di permutazione. La verifica dell'effettiva lunghezza delle tratte del cablaggio verrà effettuata sulla base della documentazione delle misurazioni date dai test che dovranno essere rilasciati alla fine dei lavori per il collaudo degli impianti.

Nel seguente progetto si calcolerà sulla planimetria la lunghezza delle varie tratte di cablaggio da realizzare e si darà indicazione sul posizionamento degli armadi di permutazione dell'impianto.

Il seguente progetto prevede la realizzazione della parte Wireless su tutti gli edifici e l'interconnessione LAN con i Laboratori presenti nei vari plessi con la realizzazione di alcune PDL in funzione dell'esigenza specifica del plesso.

### **Armadi Rack**

Per il posizionamento degli apparati attivi di LAN e per l'attestazione del cablaggio, dovrà essere installato e posizionato almeno un armadio rack di centro stella per ogni plesso e un armadio rack a muro in ogni location ove viene previsto uno switch di permutazione come da schemi allegati alla presente. Il dimensionamento di tale armadio dovrà essere calcolato in base al numero dei punti di cablaggio totali presenti nella sede, in modo da poter consentire l'alloggiamento di tutti i componenti, sia passivi che attivi, ed avere a disposizione almeno il 50% di spazio libero per ulteriori future espansioni. Nello specifico, il dimensionamento dovrà essere previsto in base alle seguenti

attrezzature:

- patch panel per la permuta del cablaggio passivo sia dei punti Wireless che dei punti dati;
- piano fisso in acciaio;
- blocco 19" di alimentazione elettrica per apparati attivi;
- passacavi;
- gruppo ventole di raffreddamento;
- unità di continuità elettrica;
- basetta di messa a terra;
- apparecchiature di rete.



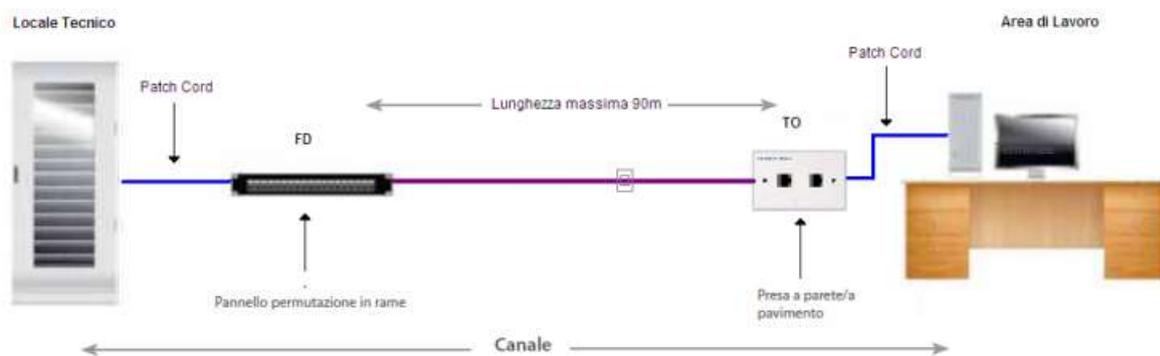
*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**"BAGHERIA IV - ASPRA"**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

## Distribuzione orizzontale

Per la realizzazione della distribuzione orizzontale dovrà essere utilizzato Cavo UTP cat 6, 100 Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH.

Nella figura che segue è rappresentato lo schema generale di un cablaggio di distribuzione orizzontale che interconnette un pannello di permutazione (distributore di piano FD) alla postazione di lavoro (PdL o TO):



La distribuzione orizzontale identifica quella parte di cablaggio realizzata con cavo in rame a 4 coppie che collega i pannelli di permutazione di piano alle postazioni di lavoro utente mediante connettori modulari di tipo RJ45 per il rame.

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

Tale architettura garantisce la possibilità di evoluzione del sistema acquisito in linea con gli standard emergenti e le nuove tecnologie, consentendo l'inserimento di eventuali moduli hardware o software orientati alla fornitura di funzioni e\o servizi che si renderanno necessari per le Amministrazioni Contraenti. Come descritto nella figura precedente la rete di distribuzione orizzontale tra l'armadio di permutazione di piano e le rispettive postazioni di lavoro sarà di tipo strutturato (fonia \ dati) con topologia gerarchica stellare ed utilizzerà i seguenti componenti:



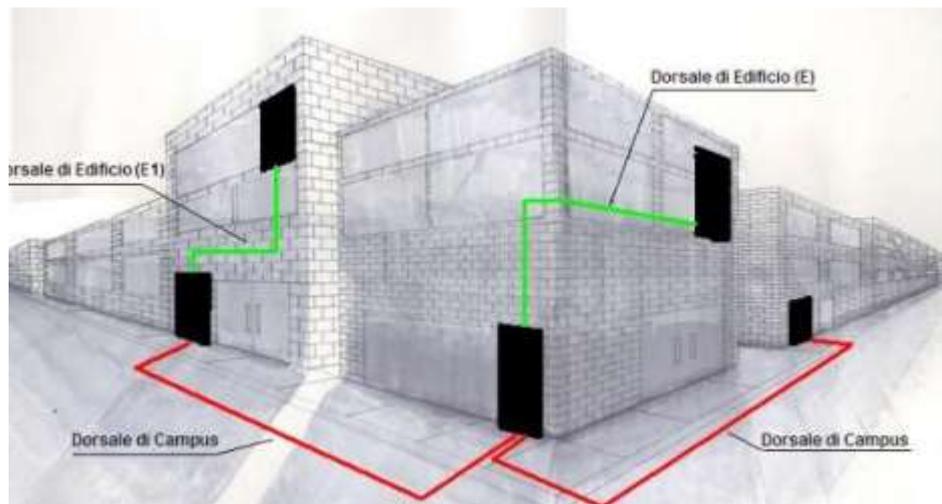
*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**"BAGHERIA IV - ASPRA"**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

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

### Distribuzione verticale

Nella figura che segue è rappresentato lo schema generale di un cablaggio di dorsale che collega i locali tecnici di edificio siti in un comprensorio (dorsale di campus colorata in rosso) o i locali tecnici di piano (dorsale di edificio colorata in verde E-E1):



A fronte dello sviluppo del cablaggio in locali ove occorra collegare più armadi dislocati sia in piani diversi, sia nello stesso piano, si dovrà fare ricorso a tratte in rame simili al cablaggio orizzontale o a dorsali in fibra ottica secondo le specifiche di ogni singolo plesso.

Nel cablaggio di dorsale pertanto si distinguono le seguenti tipologie di dorsale:

- Dorsale di campus: il cablaggio di dorsale del campus si estende dal locale tecnico/armadio di campus al locale tecnico/armadio principale di ogni edificio. Quando è presente, comprende i cavi di dorsale del campus e le relative terminazioni a pannello di permutazione;



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**  
Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

- Dorsale di edificio: il cablaggio di dorsale di edificio si estende dal locale tecnico\armadio principale di edificio agli armadi di piano. Il sottosistema così rappresentato include i cavi di dorsale dell'edificio e le relative terminazioni a pannello di permutazione.

Il cablaggio di dorsale, in funzione della tipologia di servizio offerto, si suddivide inoltre in Dorsale Dati (tipicamente in fibra ottica) e Dorsale Fonia (cavi multi-coppia in rame).

Le Dorsali Dati saranno realizzate con cavi in fibra ottica Monomodale o Multimodale, in funzione della distanza da percorrere e del tipo di connessione richiesta, con un numero di fibre ottiche adeguato a garantire tutti i collegamenti previsti dalle architetture logiche adottate, tenendo inoltre conto di possibili sviluppi futuri e delle eventuali fibre di scorta quale ridondanza o back-up per ogni singola tratta posata.

## Canalizzazioni

La fornitura riguarderà anche locali presso i quali non sono utilizzabili canalizzazioni sottotraccia, dove non risulti possibile eseguire interventi comprendenti opere murarie, e/o locali che, seppur dotati di pavimenti flottanti o controsoffittature, risultino privi di canalizzazioni utilizzabili. Per ciascun impianto (o parte di impianto da realizzare) dovrà pertanto, generalmente, prevedersi:

- la fornitura e posa in opera di canalizzazioni e/o tubazioni della dimensione e tipologia opportuna per le componenti di dorsale e di distribuzione del cablaggio tra i piani e le principali direttrici orizzontali;
- la fornitura e posa in opera di canalizzazioni e/o tubazioni per le tratte di distribuzione fino alla presa utente.

Si precisa che non dovranno essere impiegate, dove anche già esistenti, eventuali canalizzazioni che risultino solo parzialmente utilizzabili, ovvero non realizzate a norma.

Si precisa ancora che per la determinazione del computo metrico estimativo relativo alla realizzazione delle canalizzazioni e delle opere accessorie (canale, scatole, fori attraverso i muri e soffitti) verrà applicato il costo dei listini relativi ai “Prezzi Informativi dell'edilizia” edito da DEI; e il prezzario nazionale.



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**  
Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

Il dimensionamento delle canale (o tubazioni) di distribuzione dovrà avvenire in funzione del numero dei cavi da posare e dovrà prevedere sufficiente disponibilità per eventuali ampliamenti dell'impianto nella misura di almeno un ulteriore 30%.

## UPS

Dovranno essere previsti per ogni armadio dei gruppi di continuità da montare sul rack. Si precisa che gli apparati eventualmente già installati, dovranno essere lasciati presso la sede oggetto dell'intervento e attenZionato al Direttore dei lavori o al responsabile informatico scolastico. Gli UPS sono previsti in questa fornitura e dimensionati secondo gli schemi tecnici di ogni plesso.

## Composizione dell'impianto

La composizione dell'impianto sarà definita facendo ricorso ai seguenti elementi:

- realizzazione di punti presa dati ( Wireless e LAN ) con relativa canalizzazione o tubazione per la distribuzione sia orizzontale che verticale a partire dall'armadio di permutazione fino alla presa utente e per collegamenti di lunghezza media inferiore a 40 metri misurata a consuntivo;
- realizzazione di punti presa RJ45 con relativa canalizzazione o tubazione per la distribuzione sia orizzontale che verticale a partire dall'armadio di permutazione fino alla presa utente e per collegamenti di lunghezza media inferiore a 90 metri misurata a consuntivo;
- realizzazione delle tratte di dorsale in cavo UTP cat 6, compresa la fornitura e posa in opera delle tubazioni o canale quando necessaria;
- armadi di permutazione rack 19" a parete o a pavimento della dimensione opportuna;
- apparecchiature switch di rete da installare sull'armadio rack;
- cordoni di permutazione (patch-cord) della lunghezza di 2,0 metri lato armadio;
- cordoni di collegamento terminale utente della lunghezza di 3,0 metri;

Il seguente progetto esecutivo prevede nel computo metrico allegato una realizzazione completa in ogni sua parte con l'impiego di tutti i necessari elementi di assemblaggio (anche se non esplicitamente indicati nelle singole voci descrittive degli elementi modulari).



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**  
Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

Si riterranno pertanto compresi come oneri di fornitura nel seguente progetto (e come tali già computati nel costo della corrispondente voce che li necessita):

- prese, placche, corone e tappi ciechi, targhette identificative;
- viti, tasselli, bullonature, dadi a gabbia, ecc.;
- kit di montaggio quali guide, binari, staffe, flange, cerniere, distanziali;
- tutti i necessari accessori per canalizzazioni necessario per dare l'opera finita, realizzata nel rispetto della “Regola d'arte” ed in conformità con la normativa di riferimento.

## Dettaglio dei componenti previsti

### Cablaggio

#### *Cablaggio orizzontale e verticale*

I conduttori dovranno essere costituiti da cavo UTP non schermato a 4 coppie twistate 24 AWG Cat. 6 - 250MHz - guaina PVC tipo LSZH che dovranno essere terminati su jack modulari a 8 pin in corrispondenza di ogni presa.

Le terminazioni dovranno essere realizzate secondo le seguenti specifiche tecniche e prestazionali:

- rispondenza alle Norme ISO/IEC 11801 Classe D, EN 50173 e TIA/EIA 568B;
- i cavi dovranno essere contrassegnati come Categoria 6 LSZH;
- gli standard applicativi supportati dovranno comprendere, tra gli altri: IEEE 802.3, 10Base-T, 100Base-T, 1000Base-T, 100Base-F, 10Base-F, IEEE 802.5 4Mbps, 16Mbps, ATM155;
- verifica certificazione per prestazioni elettriche di Categoria 6;
- inclusi negli elenchi di certificazione per la sicurezza antincendio;
- produttore certificato ISO 9001.

Queste specifiche tecniche dovranno essere rispettate sia per le prese dati che per le prese degli apparati WIFI o della singola postazione di lavoro.

### Canalizzazioni



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

Come già descritto nei precedenti paragrafi ove necessario occorre predisporre le canalizzazioni per il collegamento tra l'armadio di permutazione e le PDL. Inoltre potranno essere effettuati gli interventi di foratura dei muri portanti (spessore superiore a 25 cm.) e dei pavimenti per il passaggio delle canalizzazioni. Si precisa che questo progetto non prevede scavi per passaggio di tubazioni sottotraccia in quanto la sede scolastica può essere sottoposta a tutela patrimoniale pertanto il vano delle canalizzazioni dovrà garantire almeno un coefficiente di riempimento inferiore o uguale a 2/3 della sezione utile della stessa.

### **Frutti**

I frutti dovranno essere costituiti da connettori modulari RJ45 di categoria 6, 8 pin, per cavo non schermato 4 coppie 24 AWG , con connessione ad incisione di isolante.

Dovranno essere di tipo per montaggio in scatola porta frutto modulare tipo 503 o equivalente, per installazione indifferente:

- incassata a muro, e non, in qualunque tipo di supporto;
- sporgente a parete;
- in canale modulare.

I frutti dovranno appartenere a serie integrate con i relativi accessori (scatole porta frutto, supporti, placche di finitura). Per garantire una idonea resa estetica dell'impianto, non sono ammessi frutti non compatibili con gli accessori di finitura, anche se adattabili, e dovranno essere preferibilmente dello stesso produttore.

I frutti dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche e prestazionali:

- essere ad 8 posizioni/8 conduttori;
- essere dotati di connessione ad incisione di isolante;
- supportare applicazioni universali in ambiente multivendor ed accettare spine modulari RJ45;
- essere conformi a TIA/EIA 568 B, ISO-IEC 11801, EN 50173, sezione cablaggio orizzontale;
- requisiti della categoria 6;
- risultare conformi alla verifica per le prestazioni elettriche di categoria 6 ;
- risultare conformi a FCC Parte 68;
- essere prodotti da Costruttore certificato ISO 9001.



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**"BAGHERIA IV - ASPRA"**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

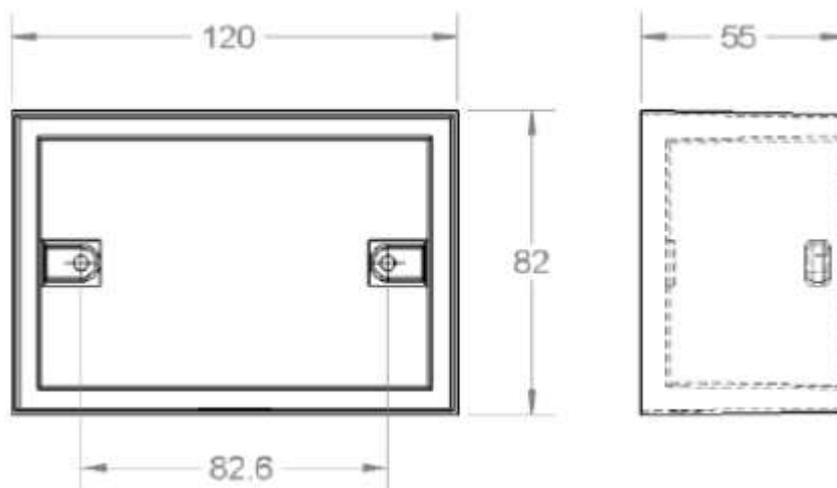
### Postazione di Lavoro (Punti WIRELESS)

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

La presa si compone di tre elementi:

- scatola esterna tipo UNI503 in resina ABS, ritardante alla fiamma secondo UL 94V-0, UL listed;
- placca autoportante tipo da 2 posizioni;
- prese modulari tipo non schermate U/UTP cat.6

La scatola di tipo UNI503 deve essere conforme alla normativa ISO/IEC 11801 (Codice MMCIBB47001)



Sulla scatola, nella soluzione schermata o non schermata, viene applicata la placca autoportante porta prese a due/tre posizioni rappresentata nella figura seguente.





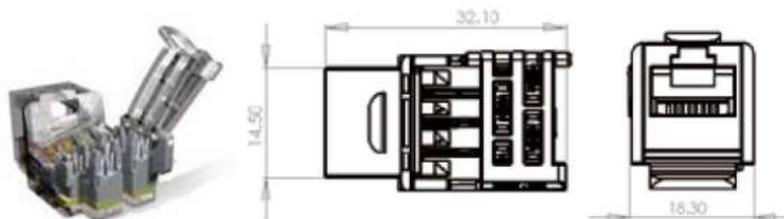
*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

La placca porta frutto autoportante è etichettabile per l'identificazione univoca dell'utenza all'interno dell'edificio. La postazione di lavoro è inoltre dotata di hardware di connessione costituito da due prese modulari di tipo Keystone RJ45 installabili mediante semplice innesto rapido click on (SIJ):

- Per la soluzione non schermata U/UTP Cat.6

Le prese modulari proposte hanno le seguenti caratteristiche: Presa non schermata Leviton/Brand-Rex Categoria 6 realizzata con il connettore RJ45 Keystone Jack Modello SIJ ad innesto rapido (codice C6CJAKU002) tool free conforme alle normative internazionali recanti disposizioni in materia di prestazioni elettriche e meccaniche ISO\IEC 11801 – 2nd Edition e delle EIA/TIA-568-B.2-1, EN 50173- 1 2nd Edition e testate in conformità alle IEC 60603-7.



*Connettore di tipo RJ45 Keystone Jack non schermato*

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

### **Pannelli di Permutazione Categoria 6 (Non Schermati)**

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

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

I patch panel dovranno avere una struttura in acciaio satinato nero, con la parte frontale provvista di asole per montaggio su rack a 19", altezza 1U, scarico con 24 slot per prese RJ45 di Cat. 6 conformi alla normativa di riferimento ISO\IEC 11801 – 2nd Edition, EIA/TIA 568-B.2-1 (per la Cat.6).



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**"BAGHERIA IV - ASPRA"**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

I pannelli di permutazione hanno la possibilità di "Identificare" frontalmente ogni singola utenza attraverso l'inserimento a scatto di un'icona colorata. Tale procedura può essere eseguita senza rimozione del connettore. L'utente potrà così gestire le destinazioni d'uso dei connettori a sua discrezione modificando il codice colori assegnato.

Il pannello Deve essere dotato di etichettatura anteriore prestampata da 1 a 24 per l'identificazione della postazione di lavoro connessa ed è inoltre dotato di spazio bianco per l'apposizione di etichette stampate. Posteriormente, il pannello è equipaggiato con un supporto cavi removibile "clip on" al fine di garantire il corretto posizionamento e fissaggio dei cavi collegati e il rispetto dei raggi di curvatura richiesti dagli standard. Infine, ogni pannello è dotato di punto di fissaggio per Kit di messa terra secondo le norme EN50310.

Di seguito le caratteristiche tecniche e funzionali dei patch panel:

- struttura metallica a 1U con supporto rack 19" e 24 fori per RJ45 Keystone Jack Slimline;
- capacità di alloggiare 24 RJ45 U/UTP;
- possibilità di fissaggio solidale alla struttura (ma removibile rapidamente "clip on");
- possibilità di identificare separatamente ciascuna porta mediante posizionamento di etichette;
- icone colorate.



### **Bretelle in rame (patch cord e work area cable)**

La connessione dei pannelli di permutazione agli apparati attivi e delle postazioni di lavoro alle prese delle PdL avviene attraverso rispettivamente patch cord e work area cable costituite da un cavo a 4 coppie non schermate U/UTP rispondenti ai requisiti del capitolato tecnico. Le bretelle in rame fornite hanno le seguenti caratteristiche tecniche e funzionali:

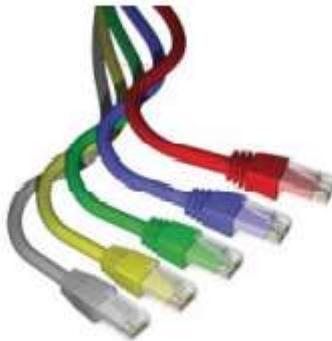
- prestazioni conformi alla norma ISO\IEC 61935-2;
- singolarmente identificate da una matricola;
- collaudate in fabbrica fino a 250 MHz (Cat6) e fino a 500MHz (Cat6A) su NEXT Loss e Return Loss;
- protezione anti-annodamento sul plug;
- ingombro del serracavo minimo per l'inserzione in switch ad alta densità "Blade Patch Cord";



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

- guaina esterna in materiale LSZH HF1 IEC 60332-1 ovvero CEI 20-35 ed alle CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754-1, EN 50265, EN 50267,EN 50268.



*Bretelle in rame (patch cord)*

### **Cablaggio in fibra ottica di dorsale**

Il cablaggio di dorsale interconnette il centro stella, o armadio di edificio, agli armadi di piano e si compone delle seguenti parti:

- Dorsale dati: cavo in fibra ottica;
- pannello di permutazione ottica (patch panel) e connettori ottici pigtail;
- bretelle ottiche;

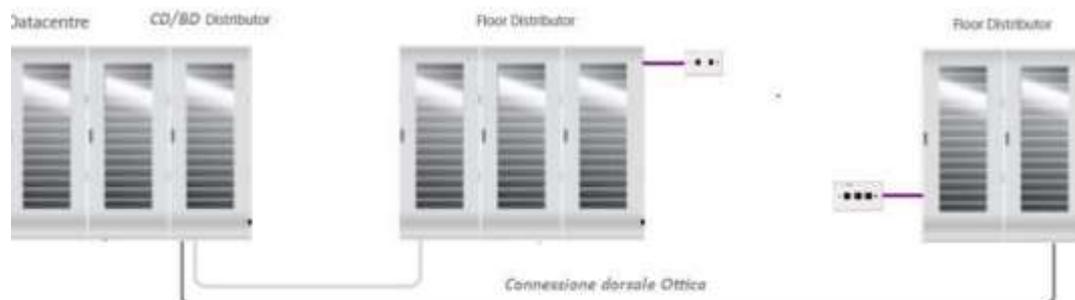
La dorsale dati in fibra ottica rappresenta il collegamento dati tra i locali tecnici dell'edificio permettendo l'interconnessione degli armadi di permutazione del cablaggio strutturato ottico e in rame. Per la realizzazione di una dorsale dati in fibra ottica è consigliabile l'utilizzo di un cavo con un numero di fibre superiore a quelle realmente utilizzate, per conferire una maggiore flessibilità ed espandibilità ai livelli superiori dell'architettura di rete e nel contempo per avere a disposizione delle fibre ottiche di scorta per superare efficacemente problemi causati da eventuali guasti.

Nella figura seguente si riporta un esempio schematico di dorsale in fibra ottica.



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**"BAGHERIA IV - ASPRA"**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5



### *Dorsale Dati*

Cavi in fibra ottica classificati secondo CPR di tipo Eca

Al fine di elevare la qualità tecnico prestazionale dei sistemi proposti le dorsali dati saranno realizzate con cavi in fibra ottica dello stesso produttore dei sistemi di cablaggio in rame.

I cavi proposti sono di tipo loose con rinforzi in fibre aramidiche, con fibre ottiche caratteristiche rispondenti, come requisito minimo, agli standard TIA/EIA-492AAAB, TIA/EIA-492AAAC, TIA/EIA-492AAAD o ITU-T G651 per le fibre multimodali e agli standard TIA/EIA-492CAAA o ITU-T G.652 per le fibre monomodali.

Cavi in fibra ottica classificati secondo CPR di tipo B2ca

Al fine di elevare la qualità tecnico prestazionale dei sistemi proposti le dorsali dati saranno realizzate con cavi in fibra ottica dello stesso produttore dei sistemi di cablaggio in rame.

I cavi proposti sono di tipo dry loose con rinforzi in fibre aramidiche, con fibre ottiche caratteristiche rispondenti, come requisito minimo, agli standard TIA/EIA-492AAAB, TIA/EIA-492AAAC, TIA/EIA-492AAAD o ITU-T G651 per le fibre multimodali e agli standard TIA/EIA-492CAAA o ITU-T G.657 per le fibre monomodali.

- 50/125 micron MMF di tipo OM3 con banda passante di 1500 MHz\*km @ 850 nm;
- 50/125 micron MMF di tipo OM4 con banda passante di 3500 MHz\*km @ 850 nm;
- 9/125 nm SMF. I cavi per le dorsali in fibra ottica proposti sono di tipo dry loose in configurazione unitubo, rinforzati da fibre di vetro conformi agli standard ISO/CENELEC o ITU-T G651 (MM) e ITU-T G657 (SM) e hanno una guaina B2ca ed una protezione antiroditoro garantita da filati vetrosi.



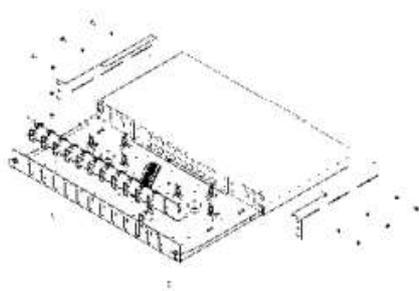
*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

## Pannelli di permutazione ottica

I cavi di dorsale proposti vengono attestati su pannelli di permutazione ottica (patch panel) che rappresentano il punto di interfaccia verso gli apparati attivi.

I patch panel devo essere idonei per l'attestazione delle fibre ottiche sono idonei al montaggio su rack a 19" (483mm), hanno altezza 1U (44,1mm), un vassoio porta bussole a scorrimento orizzontale agevolato, reclinabile a 45°, completo di fissaggi a sblocco rapido e ad ingombro ridotto. Il pannello, di colore nero anodizzato RAL 9005, internamente è già provvisto di accessori per la gestione delle fibre ovvero di rotelle plastiche di gestione cavo, di pressacavi e di supporti per giunti a fusione (fusion splice holder) in materiale plastico. I patch panel proposti sono in grado alloggiare fino ad un massimo di 48 uscite fibra ottica sul frontale (con possibilità di modifica della lunghezza di corsa per ottenere una migliore flessibilità di utilizzo). I cassette ottici sono a struttura chiusa su tutti i lati e preforati sulla parte posteriore per alloggiare il pressacavo (in dotazione) e altri sistemi di fissaggio dei cavi. I pannelli utilizzati per la commutazione e l'attestazione delle fibre ottiche conterranno un numero adeguato di connettori passanti (da 24 porte di tipo SC o LC di colore BEIGE per le fibre multimodali e BLU per le fibre monomodali). Questi permettono il fissaggio delle fibre dorsali (interne al cassetto), con connettorizzazione delle fibre eseguita con tecniche di termoincollaggio o di crimpatura meccanica, e delle patchcord frontali. Ogni porta di connessione ottica è provvista di numerazione ed è presente una superficie scrivibile per l'identificazione delle porte.



## Connettori ottici pigtail

Per l'attestazione della fibra saranno utilizzati connettori pre-intestati su "pig tail", i quali, successivamente, saranno saldati in campo sui cavi di dorsale mediante giuntatrice a fusione.

I Pig tail proposti sono costituiti da un cavo in fibra ottica di tipo tight di 1m di lunghezza, preventivamente connettorizzato in fabbrica col connettore vero e proprio, di materiale ceramico e sono conformi alle



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**"BAGHERIA IV - ASPRA"**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

normative IEC60874-1 Metodo 7.I tipi di fibra ottica disponibile sono OM3, OM4 e OS2, mentre le tipologie di connettore disponibili sono LC e SC.

### Bretelle ottiche multimodali e monomodali

La dorsale in fibra ottica viene permutata, attraverso il pannello di permutazione ottica, verso gli apparati attivi tramite bretelle ottiche. Le bretelle in fibra ottica (fiber patch cord e fiber work area cable) proposte sono identificate dalle seguenti tipologie:

- bretelle in fibra multimodale (50/125) di lunghezze da 1m fino a 10m, con connettori SC, ST, LC;
- bretelle in fibra monomodale (9/125) di lunghezze da 1m fino a 10m, con connettori SC, ST e LC

Le bretelle in fibra ottica multimodale e monomodale proposte hanno le seguenti caratteristiche funzionali conformi alla norma ISO\IEC 11801:

- cavo flessibile bifibra tight (ZIP) multimodale (OM3-OM4) o monomodale conforme agli standard;
- bretella di connessione con connettorizzazioni personalizzabili ST/SC/LC;
- singolarmente identificate da una matricola e collaudate in fabbrica;
- connettori LC ad ingombro minimizzato per l'inserzione in switch ad alta densità di porte;
- lunghezze tipiche da 1 a 10 metri;
- guaina colore verde aqua/viola erica per le multimodali e gialla per le monomodali;
- le prestazioni ottiche sono conformi alle IEC 60874-1 Metodo 7;
- la guaina LSZH (HF1) possiede la caratteristica di auto-estinguenza in caso d'incendio nonché di bassa emissione di fumi opachi e gas tossici corrosivi nel pieno rispetto della normativa a livello nazionale e internazionale (CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754, EN 50265, EN50267) ed è conforme alle normative IEC 60332-1-2 (CEI 20-35, EN 50265) sul ritardo di propagazione della fiamma (Flame Retardant).



*Bretella ottica multimodale*



*Bretella ottica monomodale*



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

## Identificazione

Ciascuna presa dovrà essere identificata con targhette e con simbologia dedicata per i servizio dati e per il servizio di diffusione Wireless

## Verifiche e certificazione

Le misure nel seguito descritte ed i relativi parametri normativi di riferimento si applicano a tutti i componenti del cablaggio, quindi le prese, ed i relativi permutatori.

Le misure dovranno essere effettuate con idonei tester aventi livello di accuratezza IIE o superiore secondo EIA/TIA TSB 67 – EN 50172.

L'impianto realizzato dovrà risultare conforme alle prescrizioni tecnico-funzionali richieste, e rispondere alle specifiche di seguito elencate.

1. Wire Map: - il test deve accertare il corretto cablaggio del link e del channel, tenendo conto sistema di cablaggio adottato (EIA/TIA 568-B); non dovranno verificarsi errori di alcun genere.
2. Lunghezza: - La lunghezza del channel non dovrà eccedere i 100m, misurata con le patch cords direttamente collegate al tester; la lunghezza dovrà risultare non superiore a 90m +/- 10%.
3. Attenuazione:- L'attenuazione, espressa in dB, andrà testata nel campo di frequenze compreso fra 1 e 100 MHz. Il tester da campo dovrà restituire un grafico dell'attenuazione in tutto il campo delle frequenze di misura, sul quale sia evidenziato il valore limite per ciascuna frequenza.
4. PSNEXT: - E' un metodo per la misura degli effetti combinati di crosstalk su una singola coppia, indotti dalle altre coppie appartenenti allo stesso cavo. La misura è particolarmente importante per le applicazioni di fascia alta, come per esempio Gigabit Ethernet.
5. ELFEXT: - Si tratta di una verifica analoga al Far-End Next (FEXT) con la differenza che il segnale accoppiato all'estremità remota del cavo è relativa al segnale attenuato all'estremità remota della coppia alla quale il segnale era stato applicato alla Near-End. I test di FEXT e di ELFEXT sono parametri importanti quando si usano più di due coppie attive contemporaneamente negli schemi che prevedono trasmissioni parallele nelle applicazioni LAN.



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

### *Patch panel per rack 19”*

Dovranno essere installati due patch panel composti da prese costituite da connettori modulari RJ45 di categoria 6 a 8 pin per cavo non schermato 4 coppie 24 AWG , con connessione ad incisione di isolante, con le seguenti caratteristiche:

1. Pannello di permutazione precaricato, non schermato, da min 24 porte RJ45 Cat. 6 – per montaggio a rack 19” (1 unità rack); completo di targhette di identificazione sul fronte e sulla parte retrostante e di barra guida cavi da montare sul lato posteriore.

### *Armadi di permutazione*

Dovranno essere installati armadi di permutazione con le seguenti caratteristiche.

- tipo chiuso, da pavimento o da muro;
- larghezza standard tra i montanti di 19”;
- realizzazione in acciaio verniciato e con porta in vetro temperato;
- pannello posteriore (per rack a pavimento) a fiancate asportabili;
- testata rimovibile per consentire l'installazione di gruppi di ventilazione;
- aperture passacavi sul tetto e sul fondo;
- montanti mobili arretrabili;
- completo di piedini regolabili ed equipaggiabile con zoccolini o ruote (per rack a pavimento);
- il produttore degli armadi dovrà essere certificato ISO 9001.
- conformità alle norme IEC 297-2 e le DIN 41494 parte 1 per il montaggio di apparati elettrici ed elettronici, e la DIN 41488 per le dimensioni esterne ed EIA 310 per le caratteristiche generali.

L'armadio è previsto con un formato 19” e con un numero di unità definito in allegato. Le specifiche riportate sono da intendersi per la configurazione minima con:

- n. 1 patch panel precaricato RJ45 Cat. 6 da min 24 porte RJ 45 per l'attestazione delle prese utente;



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009

peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)

Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

- n. 1 patch panel precaricato RJ45 Cat. 6 da min 24 porte RJ 45 per l'attestazione delle prese foniche utente;
- n.1 piano fisso in acciaio 15/10 verniciato RAL tipo 7035, portata standard 100 kg, con ripiano isolato, profondità 600 mm;
- zoccolo in acciaio spessore 2 mm verniciato tipo RAL 7035;
- blocco di alimentazione 19" per apparati attivi composto da n° 6 prese multistandard,
- interruttore magnetotermico, completo di accessori di montaggio e set di collegamento equipotenziale;
- passacavi nel numero necessario per garantire un adeguato passaggio dei patch cord e delle bretelle, patch panel e cassetto ottici previsti;
- rivetti, bulloneria ed etichette e quanto necessario per la corretta identificazione delle componenti passive del cabling.

### Struttura del Collegamento WIRELESS - Tipo A

Il presente progetto prevede oltre il Cablaggio di dorsale come specificato negli allegati anche la realizzazione di una rete locale Wireless a copertura delle aree nei vari plessi . La rete da realizzare è quella di una infrastruttura di rete tipo WIFI con gestione centralizzata, predisposta per supportare lo standard IEEE 802.11 a/b/g/n senza degrado di prestazioni su tutta la superficie di copertura con vincolo di copertura al 100% delle aree richieste.

La rete ha lo scopo di garantire l'accesso wireless in tecnologia Wi-Fi ai servizi messi a disposizione per gli utenti, nella banda di frequenza 2,4 GHz, e 5 GHz attraverso l'utilizzo di devices (quali computer portatili, tablet, smartphone, ecc.), rendendo fruibili tutti i servizi che il gestore vorrà fornire.

Nella configurazione da realizzare , tutto il traffico rete che verrà generato e che sarà destinato alla didattica, dovrà essere separato (eventualmente con gestione di sottoreti) dal traffico della rete amministrativa. Il risultato dovrà essere una rete sicura, affidabile anche in circostanze di eventuali interferenze dovute a reti wireless presenti nelle vicinanze dell'edificio.

Dovrà offrire elevate prestazioni e soprattutto dovrà gestire almeno 500 devices collegati contemporaneamente, per ogni plesso con 5000 account e fino 20 Access Point collegati contemporaneamente, condizione necessaria per la stabilità e la scalabilità del sistema anche se l'impianto non prevede al momento e/o nel futuro un tale numero di utenti e/o di Access Point.



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**"BAGHERIA IV - ASPRA"**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

Nello specifico, l'intero sistema dovrà essere gestito attraverso un Controller Embedded a basso consumo energetico, in rete locale in grado di gestire almeno 2 connessioni di tipo WAN in modalità balancing e/o backup non meno di 4 connessioni di tipo LAN 10/100/1000Mbps e finalizzato a garantire il corretto funzionamento degli stessi dispositivi installati attraverso la gestione centralizzata degli Access Point sia da locale che da remoto tramite interfaccia browser e ad implementare funzionalità avanzate come lo smart meshing wireless, in modo da salvaguardare un'alta disponibilità della rete wireless, la gestione centralizzata prevede le funzioni di:

1. AP Auto-discovery, configuration and provisioning

1.1 - Funzione in grado di rilevare in automatico tutti gli Access Point presenti sulla rete, configurarli ed associarli al controller per la gestione.

2. AP Batch Setup (LAN, VAP, Wireless Settings, Encryption, Time Server, Management password, FW upgrade via TFTP/URL)

2.1 – Funzione utile alla programmazione simultanea attraverso il controller senza la necessità di raggiungere uno ad uno gli apparecchi per configurazione di Rete, Virtual AP, impostazioni wireless, gestione password, server orario e aggiornamenti firmware di uno, più o tutti gli Access Point presenti sulla rete

3. AP Group Management (Dynamic Channel Allocation, MAC Filter Control)

3.1 – Tale funzione consente la gestione di tutti gli Access Point presenti sulla rete divisi per gruppi precedentemente formati.

4. Status Monitor (Managed AP status, Each online user status, Rate, Bytes, and connection time)

4.1 – Funzione che permette il Monitoraggio e la gestione degli Access Point e degli utenti fornendo informazioni sullo stato, sul traffico e sul tempo di connessione

Il sistema deve prevedere l'accesso tramite diversi tipi di autenticazione AAA, come Local Radius, On-Demand, Pregenerated Ticket(multi-Policy), LDAP server, POP3 server, OAuth 2.0

1. Local Radius – Database utenti residente il locale sul dispositivo di controllo
2. On-Demand – Accesso tramite richiesta da parte dell'utente gestibile Manualmente, Attraverso Stampante Termica oppure a seguito di stampa tramite interfaccia Web;
3. Pregenerated Ticket – Creazione di ticket di accesso individuali ai quali è possibile assegnare una validità di tempo o di volume in traffico dati
4. Ticketing by POS – Accesso attraverso un sistema automatico di generazione codici.

Nel dettaglio può essere predisposta una stampante per la gestione degli account, il sistema può gestire diversi tipi di validità del codice generato in modo tale che l'ospite può ritirare il suo biglietto



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009

peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)

Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

contenente la password per la navigazione senza essere autenticato dall'amministratore del sistema. Tale opzione risulta molto pratica per utenti e/o ospiti momentanei della struttura ricevente.

5. LDAP server – Il controller può puntare ad un server LDAP per la gestione delle autenticazioni.
6. POP3 server – Il sistema dovrà consentire l'autenticazione in modo autonomo ( se abilitato ) attraverso l'utilizzo da parte dell'utente del proprio indirizzo email e della propria password, in questo caso l'amministratore non dovrà compiere alcuna operazione.

Il Sistema deve essere predisposto a interagire con un sistema in cloud dello stesso produttore, che gestisce le autenticazioni autonome degli utenti attraverso diverse modalità (email, SMS, Ticket e altro), consente attraverso un pannello di controllo amministratore di attivare e gestire le utenze dividendole per gruppi (ad esempio: segreteria, docenti, alunni, Sezione, etc.), inviare comunicazioni ordinarie e straordinarie attraverso email e/o SMS agli utenti, inviare newsletter informative attraverso email e/o SMS.

Il meccanismo di autenticazione richiesto si baserà sull'impiego di un captive portal necessario per l'inserimento delle credenziali di accesso. La captive page potrà essere personalizzata a seconda delle esigenze.

Le credenziali saranno validate da apposito dispositivo che conserverà localmente il database degli utenti. L'amministratore di rete avrà il diretto accesso ai dispositivi fisici elencati in quanto proprietario degli stessi e connessi direttamente in locale alla rete.

In ogni caso il sistema potrà consentire la navigazione su determinati siti a scelta del gestore in maniera autonoma e senza alcun tipo di autenticazione modalità Walled Garden. (Per esempio i Monitor Touch Screen)

Necessarie saranno le funzioni avanzate per determinare un filtraggio di siti web non consentiti, in particolare indicando sia URL che contenuti, DMZ per la mappatura di server protetti, IP filter per il filtraggio di indirizzi IP, MAC filter per il filtraggio dei MAC Address

Particolare risalto si darà alla funzione di gestione avanzata delle WAN, sia per le modalità Load Balancing, Fail-Over e Backup che per la possibilità di indirizzare il traffico effettuato da parte degli utenti in modo tale da preferire quelli che appartengono a determinati gruppi (ad esempio docenti piuttosto che alunni). Infatti il sistema dovrà essere in grado di gestire minimo 8 Servizi di Dominio diversi indipendenti l'uno dall'altro relativi ad altrettante VLAN.

Tutto il sistema wireless dovrà essere in grado di gestire minimo 8 Virtual AP, questa funzione in particolare consente di moltiplicare virtualmente un unico Access Point in 8 Access Point indipendenti l'uno dall'altro apportando un notevole risparmio sul numero di dispositivi necessari alla struttura.



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**"BAGHERIA IV - ASPRA"**  
Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

## Struttura di collegamento LAN e WIFI nei Plessi

### Plesso Girgenti – Via Grotte Bagheria



Il plesso Girgenti è sede della segreteria amministrativa e presenta un impianto vetusto e obsoleto. Il plesso è strutturato su due piani dove al piano terra è presente la segreteria e parte delle Aule e al Piano Primo sono presenti le aule didattiche.

Il seguente progetto prevede la progettazione di un sistema di copertura wireless all'interno del plesso e il cablaggio della rete LAN . In particolare è previsto:

- Un armadio Rack da almeno 18 U posto al Piano Terra come armadio di Centro stella
- 1 Firewall di gestione di livello base con software tipo PfSense con Piattaforma HW tipo Netgate 7100 o similari con le caratteristiche software previste dal progetto;
- 1 Switch di Centro stella di almeno 24 porte gigabit da montare a rack e 2 porte in fibra
- 3 Switch uno per la rete LAN Cablata PT e uno per P1 con almeno una porta in fibra e uno per il laboratorio esistente ;
- 2 Switch Poe da almeno 8 porte uno per gli AP del P1 e uno per gli AP del PT



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**"BAGHERIA IV - ASPRA"**

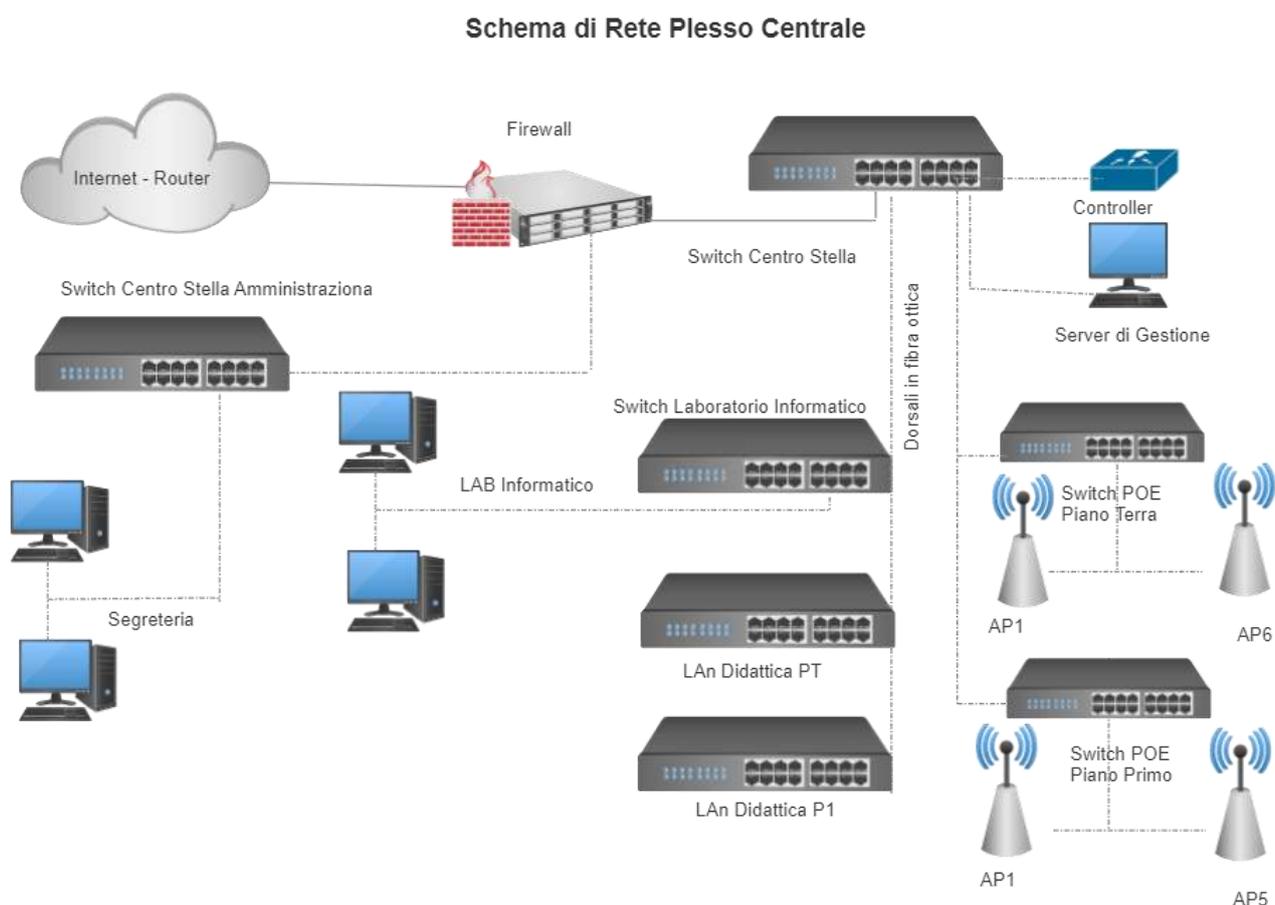
Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009

peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)

Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

- 1 Switch da almeno 16 Porte per il VOIP; (Cavi del frutto VOIP della Segreteria didattica);
- 1 UPS da almeno 2000 V/A ;
- 2 UPS da almeno 800 V/A;
- 1 armadio Rack da 6 U per il P1;
- Nr. 21 Pdl a singolo Frutto e nr. 16 Pld a doppio Frutto;
- Nr. 11 AP come da planimetria allegata alla presente;
- Nr.1 Controller AP
- Nr. 1 Client di gestione completo di Monitor con le seguenti caratteristiche minime i5 di decima generazione, RAM 8 GB SSD 256 GB Windows 10 Pro completo di Software per l'accesso remoto non presidiato.

### SCHEMA DI RETE DELLA STRUTTURA

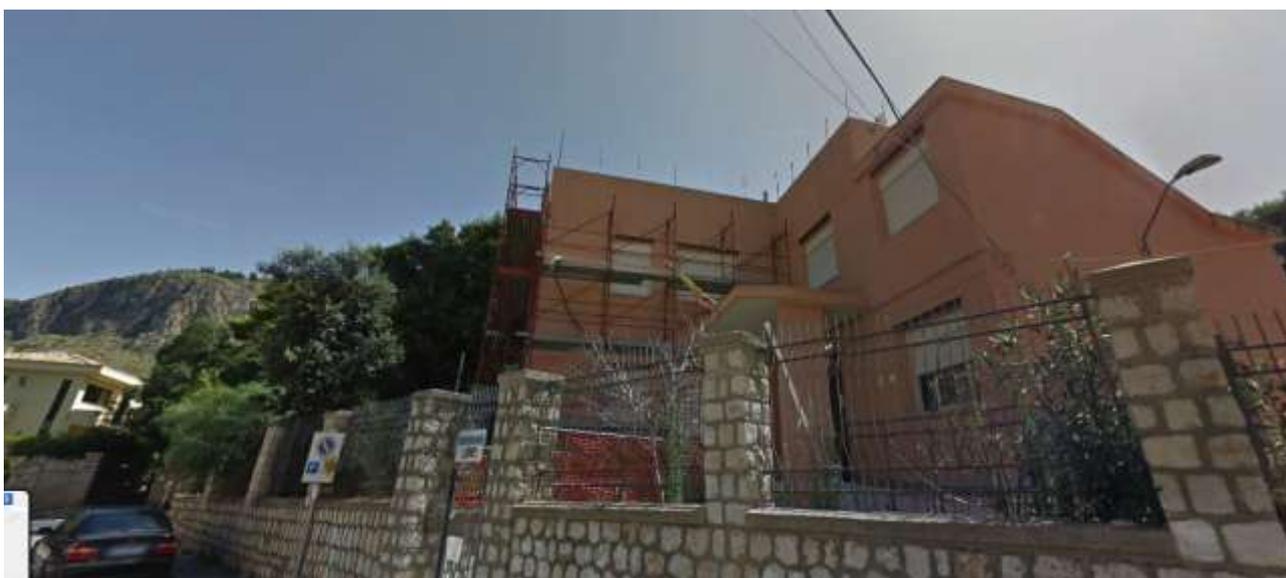




*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**"BAGHERIA IV - ASPRA"**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

**PLESSO SCORDATO – BAGHERIA ASPRA**



Il plesso scordato si presenta con una connettività wifi connessa ad una rete internet con nessun sistema di sicurezza e di controllo. Il plesso è costituito da due livelli, il primo a piano terra che contiene 5 aule didattiche e il secondo posto al primo piano che contiene 6 aule .

Il plesso va cablato in ogni aula con un PDL per un totale di 11 PDL a singolo frutto e un Pdl a piano terra per un eventuale PC docente a doppio PDL per un'eventuale fotocopiatore. E' previsto un armadio rack da almeno 9 U da installare a piano terra che comprenda tutti i cavi del PT e la dorsale del secondo piano con un secondo armadio rack da almeno 6U dove confluiscono tutte le connessioni del primo piano come da planimetria allegata.



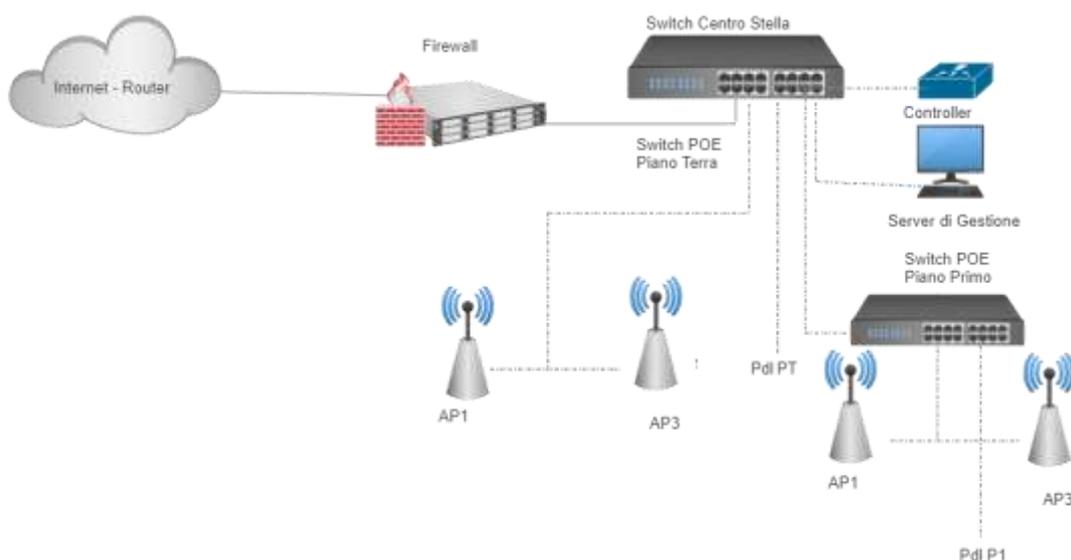
*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**"BAGHERIA IV - ASPRA"**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

Il seguente progetto prevede la progettazione di un sistema di copertura wireless all'interno del plesso e il cablaggio della rete LAN . In particolare è previsto:

- Un armadio Rack da almeno 9 U posto al Piano Terra come armadio di Centro stella
- 1 Firewall di gestione di livello base con software tipo PfSense con Piattaforma HW tipo Netgate 2100 o similari con le caratteristiche software previste dal progetto;
- 2 Switch di cui uno di Centro stella di almeno 24 porte gigabit da montare a rack con almeno 4 Porte POE e uno al primo piano con medesime caratteristiche;
- 1 UPS da almeno 1500 V/A;
- 1 UPS da almeno 800 V/A;
- 1 armadio Rack da 6 U per il P1;
- Nr. 13 Pdl a singolo Frutto;
- Nr. 6 AP come da planimetria allegata alla presente;
- Nr.1 Controller AP
- Nr. 1 Client di gestione completo di Monitor con le seguenti caratteristiche minime i5 di decima generazione, RAM 8 GB SSD 256 GB Windows 10 Pro completo di Software per l'accesso remoto non presidiato.

#### SCHEMA DI RETE





*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

**PLESSO ASPRA – VIA COTOGNI**



Il plesso di via Cotogni si compone di due elevazioni PT e P1 ed è stato da poco ristrutturato. Il presente progetto prevede il cablaggio delle Aule e l’impianto WIFI e la dismissione di eventuale cavi ethernet o di vecchi impianti.

Il plesso va cablato in ogni aula con un PDL per un totale di 28 PDL a singolo frutto e un Pdl a piano terra per un eventuale PC docente a doppio PDL per un’eventuale fotocopiatore. E’ previsto un armadio rack da almeno 9 U da installare a piano terra che comprenda tutti i cavi del PT e la dorsale del secondo piano con un secondo armadio rack da almeno 6U dove confluiscono tutte le connessioni del primo piano come da planimetria allegata.



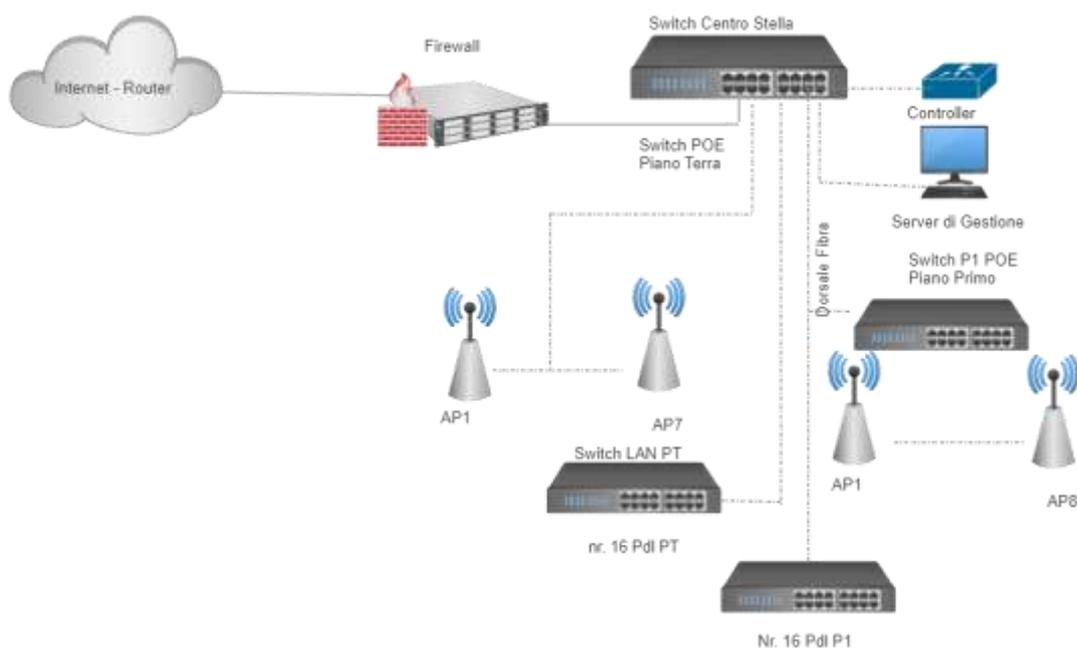
*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**"BAGHERIA IV - ASPRA"**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

Il seguente progetto prevede la progettazione di un sistema di copertura wireless all'interno del plesso e il cablaggio della rete LAN . In particolare è previsto:

- Un armadio Rack da almeno 9 U posto al Piano Terra come armadio di Centro stella
- 1 Firewall di gestione di livello base con software tipo PfSense con Piattaforma HW tipo Netgate 2100 o similari con le caratteristiche software previste dal progetto;
- 1 Switch di cui uno di Centro stella di almeno 24 porte gigabit da montare a rack c con almeno 2 porte in fibra ottica e almeno 8 porte POE ;
- 2 Switch Gigabit da 24 porte per la rete LAN;
- 1 Switch POE da 16 porte per alimentare gli AP;
- 1 UPS da almeno 1500 V/A;
- 1 UPS da almeno 800 V/A;
- 1 armadio Rack da 6 U per il P1;
- Nr. 32 Pdl a singolo Frutto + 1 Pdl a doppio frutto per postazione docente ;
- Nr. 15 AP come da planimetria allegata alla presente;
- Nr.1 Controller AP
- Nr. 1 Client di gestione completo di Monitor con le seguenti caratteristiche minime i5 di decima generazione, RAM 8 GB SSD 256 GB Windows 10 Pro completo di Software per l'accesso remoto non presidiato.

#### SCHEMA DI RETE





*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**  
Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

## Specifiche Minime degli Apparati

### Switch di Centro stella con 4 Porte in fibra, Switch di Piano e Switch POE

#### **funzionalità Layer 2**

Dotati di un insieme completo di funzionalità L2, questi switch comprendono lo snooping IGMP, il mirroring delle porte, il protocollo Spanning Tree e il protocollo LACP (Link Aggregation Control Protocol). La funzione di controllo di flusso 802.3x IEEE consente ai server di connettersi direttamente allo switch per eseguire un trasferimento dei dati rapido e affidabile. A 2000 Mbps in modalità full duplex, le porte Gigabit forniscono ai server pipe di dati ad alta velocità con perdite minime nel trasferimento dei dati. Tra le funzioni di gestione di rete sono presenti il rilevamento dei loopback e la diagnostica dei cavi. Il rilevamento dei loopback consente di rilevare i loop creati da una porta specifica e di chiudere automaticamente la porta interessata. La diagnostica dei cavi è progettata affinché gli amministratori di rete possano esaminare rapidamente la qualità dei cavi in rame e determinare il tipo di errore del cavo.

#### **QoS & controllo della larghezza di banda**

Lo switch è perfetto per l'implementazione in un ambiente VoIP, in quanto supporta VLAN voce automatica e QoS DSCP (Differentiated Services Code Point) per un uso VoIP. La VLAN voce automatica porta automaticamente il traffico voce da un telefono IP a una VLAN assegnata, incrementando in tal modo il servizio VoIP. Con una VLAN singola di maggiore priorità, questa funzione garantisce la qualità e la sicurezza del traffico VoIP. DSCP contrassegna le parti di un pacchetto IP, consentendo livelli di servizi differenti da assegnare al traffico di rete.

Grazie al controllo della larghezza di banda, l'amministratore di rete può riservare la larghezza di banda per funzioni importanti che richiedono una maggiore larghezza di banda o che possono avere elevata priorità.

#### **Proteggi la tua rete**

L'esclusiva funzione Safeguard Engine o similare protegge lo switch dal traffico in eccesso causato dagli attacchi di virus. Lo switch supporta inoltre l'autenticazione 802.1X basata sulle porte e consente di autenticare la rete con un server RADIUS esterno.

Inoltre la funzione ACL (elenco di controllo di accesso) potenzia la sicurezza di rete e contribuisce a proteggere la rete informatica interna.

Essere dotato di funzione di ARP Spoofing, che protegge dagli attacchi nella rete Ethernet, che possono consentire a un intruso di intercettare frame di dati su una LAN, modificare il traffico, o bloccare completamente il traffico inviando messaggi ARP falsi alla rete. Al fine di prevenire attacchi di ARP Spoofing, lo switch utilizza gli ACL di controllo per bloccare pacchetti non validi contenenti messaggi ARP falsi.

Per una maggiore protezione, la funzione di screening del server DHCP nasconde i pacchetti di server DHCP inaffidabili alle porte degli utenti al fine di impedire l'assegnazione non autorizzata dell'IP.



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**  
Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

## Gestione versatile

SmartConsole è di un'interfaccia basata sul Web che consente agli amministratori di controllare la rete da una postazione remota a livello porta.

Lo switch deve poter reagire allo spegnimento di dispositivi connessi, mettendo in standby la relativa porta al fine di ridurre i consumi energetici. Rileva inoltre automaticamente la lunghezza dei cavi connessi, consentendo di ridurre i consumi energetici delle connessioni tramite cavi più corti fino a 20 m.

conformità dello switch alle direttive RoHS (Restriction of Hazardous Substances) e WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment). La direttiva RoHS limita l'utilizzo di determinati materiali nocivi nella produzione di apparecchiature elettriche ed elettroniche, mentre la direttiva WEEE detta gli standard da rispettare in materia di corretto smaltimento e imballaggi riciclabili per contribuire alla riduzione dei rifiuti.

### Caratteristiche di gestione minime

Tipologia	Smart Managed (WEB)
Livello del commutatore	L2

### Design

Colore del prodotto	Nero
Montaggio rack	Si
Numero di ventole	1
Sicurezza	cUL, LVD

### Connettività

Quantità di porte RJ-45	24
Quantità porte SFP/SFP+	4
Tipo di porte RJ-45	Gigabit Ethernet (10/100/1000)
Quantità di slot per modulo SFP	4
Nr. porte fruibili contemporaneamente (LAN + Uplink)	24
Quantità di porte Uplink	4
Quantità di porte Uplink RJ-45 10/100/1000	24



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**  
Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

#### Power over Ethernet (PoE)

Supporto Power over Ethernet (PoE)	Si
Quantità porte Power over Ethernet (PoE)	12
PoE Budget	85 W
Potenza massima singola porta PoE	30 W

#### Rete

Velocità trasferimento Ethernet LAN	10,100,1000 Mbit/s
Standard di rete	IEEE 802.3af,IEEE 802.3at

#### Caratteristiche tecniche

Modalità Stacking	No
Quality Of Service (QOS)	Si
Supporto Routing (Layer 3)	No
Vlan supportate	256

#### Trasmissione dati

Capacità di commutazione	56 Gbit/s
Throughput	41,7 Mpps

#### Condizioni ambientali

Intervallo di temperatura	-20 - 70 °C
Intervallo temperatura di funzionamento	-5 - 50 °C
Range di umidità di funzionamento	0 - 95%
Umidità	0 - 95%

Gli switch di piano e dei laboratori, devono avere le stesse caratteristiche dello switch di centro stella con almeno 2 porte in fibra ottica per le dorsali .

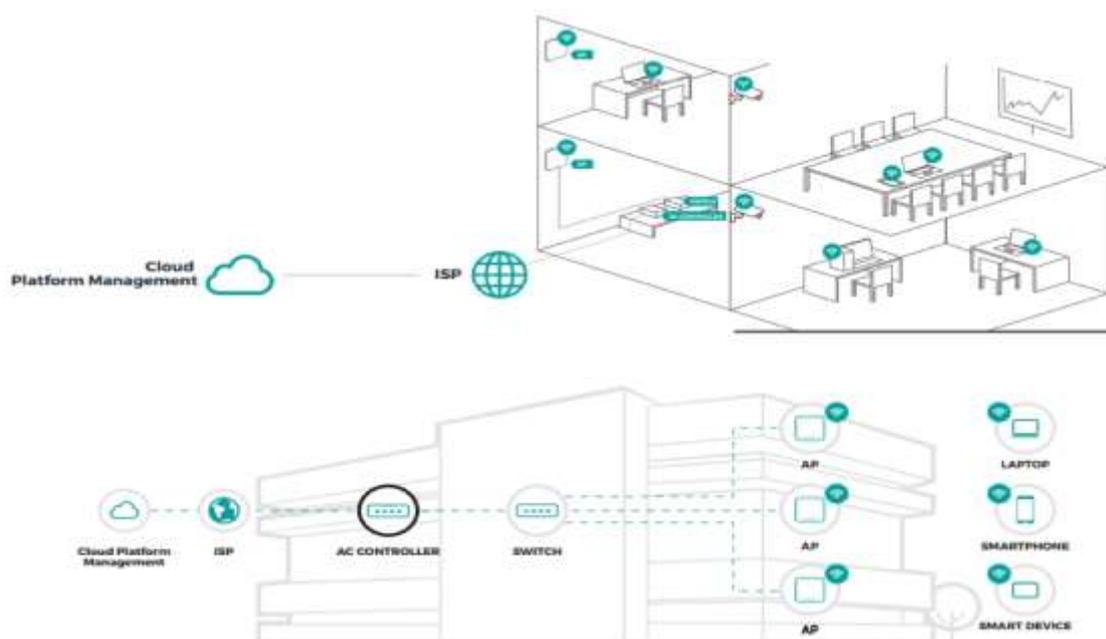
Gli switch POE devono poter alimentare gli Access Point proposti che rispettano i requisiti minimi previsti dal progetto.



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
 peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
 Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

## Access Point Wireless requisiti minimi



## Technical Specification

Chipset	QCA9563+ QCA9886
DRAM	DDR2 128MByte
FLASH	16MByte
IC	2.4G SiGe2576L x 2 / 5.8G SKY8578 x 2
Port	10/100/1000Mbps LAN x 1
Speed 2.4G	300Mbps
Speed 5.8G	867Mbps
Transmission mode	DSSS
Modulation	OFDM/256-QAM/64-QAM/16-QAM/QPSK/BPSK
Standard	IEEE802.11a,IEEE802.11n,IEEE802.11g,IEEE802.11b,IEEE802.3u,IEEE802.11ac IEEE802.3af,IEEE802.3at
Protocol	CSMA/CA,TCP/IP,IPX/SPX,NetBEUI,DHCP,NDIS3,NDIS4,NDIS5
Channel	2.4G 2412Mhz-2472Mhz / 5.8G 5180Mhz-5825Mhz
Power Dissipation	≤ 9W
Power	POE 48V 0.5A



*Ministero dell'Istruzione*

**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE  
"BAGHERIA IV - ASPRA"**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009

peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)

Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

RF @25°C±2dB 2.4G	802.11b	27±2dBm		
	802.11g	6-24Mbps	26±2dBm	
		36-48Mbps	25±2dBm	
		54Mbps	24±2dBm	
802.11n	HT20	MCS 7	22±2dBm	
	HT40	MCS 7	22±2dBm	
802.11a	6-24Mbps	26±2dBm		
	36-48Mbps	25±2dBm		
	54Mbps	24±2dBm		
RF @25°C±2dB 5.8G	802.11ac	HT20	MCS 0-3	26±2dBm
			MCS 4	25±2dBm
			MCS 5	24.5±2dBm
			MCS 6	24±2dBm
			MCS 7	23.5±2dBm



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009

peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)

Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

RF @25°C±2dB 5.8G	802.11ac	HT40	MCS 0-3	25±2dBm
			MCS 4	24.5±2dBm
			MCS 5	24±2dBm
			MCS 6	23.5±2dBm
		HT80	MCS 0-3	18±2dBm
			MCS 4	18±2dBm
			MCS 5	18±2dBm
			MCS 6	18±2dBm
			MCS 7	16±2dBm
Sensitivity 2.4G	IEEE 802.11b	11Mbps ≤ -85dBm		
	IEEE 802.11g	54Mbps ≤ -70dBm		
	802.11n	HT20	MCS 7 ≤ -65dBm	
		HT40	MCS 7 ≤ -62dBm	
Sensitivity 5.8G	802.11a	6Mbps ≤ -89; 54Mbps ≤ -73		
	802.11ac	HT20	MCS 0≤-94; MCS 7≤-76	
		HT40	MCS 0≤-92; MCS 7≤-76	
		HT80	MCS 0≤-90; MCS 7≤-67	
Antenna	Type N connection			
Management	WEB Management	Yes		
	Telnet	Yes		
	Serial	Yes		
Security	Security	WEP 64/128bits,WPA,WPA2,802.1x		
Operation	Operating Temperature	-30-65°C		
	Storage Temperature	-50-80°C		
Condition	Humidity	≤95%(Non-condensed)		
Size	205 x 205 x 132,3 mm			

## Firewall

I requisiti che deve avere l'apparato sono:

- Firewall con filtro di pacchetti: controlla l'accesso alla rete analizzando il traffico in entrata e in uscita a livello di pacchetto, consentendo o bloccando i pacchetti con criteri relativi a indirizzi IP, tipo di pacchetto, numero di porta, ecc. I firewall con filtro di pacchetto non possono fermare il livello dell'applicazione o gli attacchi di spoofing.



*Ministero dell'Istruzione*

**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE  
"BAGHERIA IV - ASPRA"**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009

peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)

Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

- Firewall Stateful Packet Inspection (SPI): esaminano i flussi di traffico da un capo all'altro e bloccano il traffico non autorizzato analizzando le intestazioni dei pacchetti e lo stato dei pacchetti. I firewall SPI sono più sicuri dei firewall di filtraggio dei pacchetti di base.
- Proxy Server Firewall (noti anche come gateway a livello di applicazione) - mascherano il tuo indirizzo IP e limitano il traffico, proteggendo così le tue risorse di rete filtrando i messaggi a livello di applicazione. I firewall del server proxy sono il tipo di firewall più sicuro.
- Next Generation Firewall (NGFW): risolve tutto quanto sopra e aggiunge funzionalità come consapevolezza e controllo delle applicazioni, rilevamento/prevenzione delle intrusioni integrati e feed di informazioni sulle minacce.
- Router a banda larga: configurati e forniti da un provider di servizi Internet (ISP), i router a banda larga si collegano a Internet tramite telefono, cavo o fibra e forniscono accesso a Internet
- Brouter: router specializzati che supportano sia il bridging che il routing: un bridge non richiede il routing IP di livello 3, ma si affida a indirizzi di origine e destinazione di livello 2 inalterati per inoltrare il traffico.
- Core Router: questi router ad alta capacità vivono in una dorsale di rete, instradando i pacchetti di dati all'interno di una determinata rete, ma non tra le reti
- Edge Router: router di capacità inferiore (rispetto al core) distribuiti ai bordi della rete, questi router sono progettati per connettere una rete interna a una rete esterna utilizzando il Border Gateway Protocol (BGP) per la connettività. Esistono due tipi di router perimetrali, i router perimetrali sottoscrittori e i router perimetrali etichetta.
- Router wireless: forniscono connessione Wi-Fi a dispositivi Wi-Fi come laptop, smartphone, stampanti e praticamente qualsiasi dispositivo Internet of Things (IoT)
- Supporto VPN IPSEC 9.85 Gbps
- Rilevamento e prevenzione delle intrusioni
- Analisi del traffico di rete
- Ispezione approfondita dei pacchetti
- Blocco dell'applicazione
- Content filtering



*Ministero dell'Istruzione*  
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE**  
**“BAGHERIA IV - ASPRA”**

Via Grotte,snc-BAGHERIA - Tel. 091943333 - 091934193 - 091943009  
peo: [paic84900p@istruzione.it](mailto:paic84900p@istruzione.it) - pec: [paic84900p@pec.istruzione.it](mailto:paic84900p@pec.istruzione.it)  
Cod.IPA: istsc\_paic84900p - C.F.: 90016780828 - Codice Univoco: UFBND5

- Firewall 2.77 Gbps 10 K ACLs
- CPU QuadCore Intel 2,2 Ghz
- Storage almeno SSD 128 GB;
- Memory 8 GB DDR4
- Network Ports nr. 2 10 Gbps SFP+ o 1 Porta Gbps

### Server /PC Accesso da Remoto

Personal Pc nuc o Mini PC con le seguenti caratteristiche minime:

Processore i5 , Ram 8 Gb DDR4 SSD 256 GB Windows 11 Pro configurato con Anydesk o TeamViewer con accesso da remoto non presidiato per la gestione in remoto della rete con restart automatico in caso di mancanza prolungata dell'energia elettrica

### UPS

Ogni armadio Rack di centro stella deve essere dotato di UPS con le specifiche seguenti:

Alimentazione 220 Volt

Potenza V/A in grado di alimentare per 10 minuti gli apparati attivi che vengono forniti