



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA  
Fondo europeo di sviluppo regionale

# PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN “CABLAGGIO STRUTTURATO E SICURO ALL'INTERNO DEGLI EDIFICI SCOLASTICI”

## ISTITUTO SCOLASTICI SITI IN VIGEVANO (PV),

### - PROGETTO ESECUTIVO -

**REDATTO:** Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni

**COMMITTENTE:** ISTITUTO COMPRENSIVO DI V.LE DELLA LIBERTA'

**APPROVATO:** Dott.ssa Giovanna MONTAGNA  
Dott. Massimiliano VETRO

**CODICE PROGETTO** 13.1.1A-FESRPN-LO-2021-666

**CUP** J59J21008270006

 <p>Scuola Primaria "Anna Botto" Codice Meccanografico PVEE83102X Via S. Maria, 58 – tel. 038173239</p> 	 <p>Scuola dell'infanzia "Cesare Corsico" Codice Meccanografico PVAAB3101N Viale Libertà n. 44 – Vigevano Sezioni dei piccoli n. 0381345517 – Sezioni mezzani e grandi n. 0381345482</p> 	 <p>Scuola Primaria "Edmondo De Amicis" Codice Meccanografico PVEE83101V Viale Libertà n. 46 – Vigevano Tel. 0381/345491 – Fax 0381/345886</p> 
		
 <p>Scuola Secondaria di primo grado "Robecchi" Codice Meccanografico PVMM83101T Viale Libertà n. 32 – Vigevano Tel. 0381/42464</p> 		 <p>Scuola dell'infanzia "Santa Maria" Codice Meccanografico PVAAB3102P Via S. Maria n.56 – Vigevano tel. 0381/311364 – 0381/80296</p> 
		

## INDICE

### Sommario

1.0 REGISTRAZIONE MODIFICHE DOCUMENTO	3
2.0 SOMMARIO	4
3.0 RIFERIMENTI DELLA CONVENZIONE	5
4.0 PREMESSA	6
5.0 STATO DELL'ARTE: "AS IS"	7
5.1 SCUOLA SECONDARIA di primo grado "Robecchi" Viale Libertà n° 32 Vigevano (PV)	7
5.2 SCUOLA PRIMARIA "Edmondo De Amicis" viale Libertà n° 46 Vigevano (PV)	7
5.3 SCUOLA PRIMARIA "Anna Botto" via S. Maria 58 Vigevano (PV)	7
5.4 SCUOLA dell'infanzia "Cesare Corsico" Viale Libertà,44 Vigevano (PV)	8
5.5 SCUOLA dell'Infanzia "Santa Maria " Via S. Maria n°56 Vigevano (PV)	8
6.0 SOLUZIONE PROPOSTA	8
Plesso Scolastico	9
Istituto Comprensorio Statale di Viale Libertà - Scuola Secondaria di Primo Grado "G. Robecchi"	9
6.1 Descrizione generale delle componenti del cablaggio strutturato	10
6.2 Soluzione proposta per la realizzazione del cablaggio strutturato (apparati passivi)	16
6.3 Lavori di posa in opera della fornitura	16
6.4 Soluzione proposta per la realizzazione della Rete LAN (apparati attivi)	17
7.0 SERVIZI	21
7.1 Servizio di supporto al collaudo	21
8.0 PROJECT MANAGEMENT E PIANO DI REALIZZAZIONE	25
9.0 ALLEGATI	26
Allegato 1: Piantine plessi scolastici	26
Allegato 2: Elenco Materiale	31

## 1.0 REGISTRAZIONE MODIFICHE DOCUMENTO

La tabella seguente riporta la registrazione delle modifiche apportate al documento.

DESCRIZIONE MODIFICA	CODICE FILE	DATA	REVISIONE
Prima emissione	22VEGA0002PSC	30/04/2022	0
Seconda emissione	22VEGA0002PSC	08/05/2022	1
Terza emissione	22VEGA0002PSC	09/05/2022	2
Quarta emissione	22VEGA0002PSC	11/05/2022	3

## **2.0 SOMMARIO**

Il presente documento descrive il Progetto Esecutivo, relativamente alla richiesta di fornitura di Servizi e Sistemi LAN attivi e passivi per i plessi scolastici facenti riferimento alla Scuola Secondaria "Robecchi" di Vigevano (PV), in accordo a quanto previsto dalla Convenzione CONSIP "Reti Locali 7" e successive delibere e decisioni.

Quanto descritto, è stato redatto in conformità alle richieste dell'Amministrazione Scolastica, sulla base delle esigenze emerse e dalle verifiche effettuate durante i sopralluoghi tecnici svolti in presenza dell'Amministrazione Scolastica e dei referenti tecnici interni e delle successive richieste.

Il presente documento è stato modificato e adattato alle richieste sorte successivamente ai sopralluoghi, a seguito di contatti telefonici con i dirigenti scolastici per trovare anche un corretto trade off tra costi e benefici.

### **3.0 RIFERIMENTI DELLA CONVENZIONE**

La fornitura degli apparati attivi e passivi oggetto della soluzione tecnica descritta avviene attraverso l'adesione alla Convenzione CONSIP "Reti Locali 7".

I documenti di riferimento della Convenzione suddetta sono pubblicati sul sito

<https://www.consip.it/bandi-di-gara/gare-e-avvisi/gara-reti-locali-7>

## 4.0 PREMESSA

Di seguito sono indicate le persone di riferimento che saranno coinvolte durante la messa in opera del Progetto:

- **Dirigente Scolastico**
  - G. MONTAGNA
  - [pvic83100r@istruzione.it](mailto:pvic83100r@istruzione.it)
  - Telefono fisso/mobile 0381 42464
  
- Progettista Incaricato**
  - Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni
  - [Mauroleonardo.saglimbeni@ingpec.eu](mailto:Mauroleonardo.saglimbeni@ingpec.eu)
  - Tel. 02 92687423
  - Cell. 349 6680113
  
- Referente Interno Dsga**
  - Massimiliano VETRO
  - [dsga@icvialelibertavigevano.edu.it](mailto:dsga@icvialelibertavigevano.edu.it)
  - Tel. 0381 42464
  
- Referente Tecnico Interno**
  - Basilio D'Antoni
  - [dsga@icvialelibertavigevano.edu.it](mailto:dsga@icvialelibertavigevano.edu.it)
  - Tel. 0381 42464

L'Amministrazione Scolastica richiede la realizzazione e/o il potenziamento di una rete Wi-Fi e la valutazione della posa di un cablaggio nuovo o aggiuntivo nei plessi dove è necessaria di arricchire l'infrastruttura e permettere una ottimizzazione dell'uso degli strumenti scolastici da parte degli insegnanti e degli alunni. I plessi scolastici oggetto del presente documento sono:

Scuola dell'infanzia – C. Corsico – Via Libertà 44, Vigevano PV  
Scuola dell'Infanzia – S. Maria delle Vigne – Via S. Maria 56, Vigevano

Scuola Primaria – E. De Amicis – Via Libertà 46, Vigevano PV  
Scuola Primaria – A. Botto – Via S. Maria 58, Vigevano PV

Scuola Secondaria di 1° - G. Robecchi – Via Libertà 32, Vigevano PV

La Realizzazione e/o ottimizzazione dell'infrastruttura con cablaggio strutturato, deve rispettare i requisiti minimi espressi dal GDPR (regolamento UE 2016/679 pubblicato in Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea 127 del 23 maggio 2018) in termini di sicurezza perimetrale informatica e privacy. Non sono oggetto di questo progetto lavori che vadano a modificare in qualsiasi modo impianti Elettrici strutturali degli edifici.

## **5.0 STATO DELL'ARTE: "AS IS"**

Per stilare un'analisi "As Is" serve innanzitutto identificare lo stato dell'arte, ovvero il punto di partenza del progetto basato su quale sia l'infrastruttura presente nei plessi corpo del Progetto, raccogliendo tutte le informazioni necessarie sia attraverso colloqui con i responsabili tecnici che con il personale scolastico.

Primo passo è stato quello di ottenere le piantine di tutti i piani dei plessi scolastici e identificare dove fossero stati posizionati tutti i punti rete, gli armadi rack, gli access point, gli arrivi della connettività del fornitore terzo scelto dalla scuola e in ultimo il tipo di canaline usate per costituire il cablaggio in essere, ove presente.

A seguito del sopralluogo effettuato il giorno 28 aprile '22 con la partecipazione del Assistente tecnico interno signor Basilio D'Antoni e il DGS signor Vetro Massimiliano, abbiamo che in tutti i plessi argomento di questo progetto esiste buona infrastruttura di base già di buon livello che necessita di un ammodernamento per superare alcune problematiche legate alla sicurezza perimetrale e alla separazione delle reti interne con sottoreti efficienti e protette. In alcuni casi si è evidenziato una sovrastima degli apparati attivi installati o posizionati in un punto non strategici. La fotografia corrente è la seguente:

### **5.1 SCUOLA SECONDARIA di primo grado "Robecchi" Viale Libertà n° 32 Vigevano (PV)**

- La scuola Media Statale Robecchi è l'istituto di riferimento per l'intero complesso di scuole prese in esame.
- Il plesso si sviluppa su tre livelli con ammezzati a forma quadrata.
- Vi sono due laboratori informatici sui due angoli simmetrici del corpo si fabbrica principale, nell'ammezzato ove si trovano rispettivamente due armadi rack da 10" che cablano gli AP dei due corridoi speculari posti sui due piani. Ogni armadio gestisce 6 AP ed è connesso con un terzo armadio rack (centro stella dell'infrastruttura) posto in segreteria
- Gli AP a soffitto presenti nei corridoi all'esterno delle aule sono degli AP UBIQUITI di due famiglie / modelli diversi
- Il controller è di tipo software installato su un pc dedicato in segreteria non in cloud gestito da una società esterna che si connette usando software AnyDesk non compliance con GDPR.
- Nel centro stella vi è un dispositivo che gestisce la connettività esterna in fibra "non diretta", nel senso che la connettività WAN verso esterno è condivisa con altre due strutture e il router principale è posto nell'Istituto De Amicis.
- Nella sala informatica primaria si trova un cablaggio strutturato attraverso una canalina che gira su due lati della stanza e permette la connettività di 22 apparati con cavo di rame. Attraverso la posa di un router e di altri due switch è stata creata una sottorete fisica dedicata ai pc del laboratorio con una connettività wifi dedicata.
- Nella seconda sala informatica troviamo la stessa situazione della precedente.
- Abbiamo identificato un punto della struttura che chiameremo lato cieco dove il segnale Wifi attuale nonostante la presenza di un numero sovrastimato di AP, non garantisce segnale stabile (in base ad una prima analisi il problema è da ricercare nel networking e non nell'AP).

### **5.2 SCUOLA PRIMARIA "Edmondo De Amicis" viale Libertà n° 46 Vigevano (PV)**

- Centro stella della connettività esterna per le tre scuole al punto 5.1 5.2 e 5.4
- Al piano interrato, nel sottoscala, vi è un armadio rack di gestione del Comune in cui vi è un cassetto ottico del fornitore (provider linea esterna) che permette alle tre scuole di navigare nel Web.
- Nell'armadio Rack troviamo uno switch che gestisce tutta la struttura e atggesta anche la patch Cat 6 dell'Istituto Corsico e una patch in fibra che connette l'istituto Robecchi.
- Nei corridoi troviamo anche qui AP huawei
- Nelle aule non vi cablaggio per Lim e/o Pc.

### **5.3 SCUOLA PRIMARIA "Anna Botto" via S. Maria 58 Vigevano (PV)**

- Plesso scolastico su un piano suddiviso in tre aree: una centrale rifatta da poco e due alle estremità Est e Ovest.

**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**

- Vi sono presenti anche delle linee GSM/LTE
- Nell'atri centrale insistono 4 aule mentre nelle due "ali" vi si trova rispettivamente un secondo atrio che da accesso a 3 aule più altre stanza che nono sono oggetto di questo progetto.
- Sono presenti 6 apparati AP TP-Link e due armadi rack di raccordo
- Nell'armadio Rack troviamo uno switch 10/100 da 24 porte.
- All'interno delle 4 aule "nuove" vi sono già due punti rete funzionanti e gli Ap presenti nel corridoi sono sufficienti a garantire la copertura del segnale.
- In una di queste 4 aule nuove vi anche un AP.
- E' stata creata un'aula informatica con sia punti rete cablati fisicamente che copertura Wifi sempre con router intermedio per creare una sotto LAN

## **5.4 SCUOLA dell'infanzia "Cesare Corsico" Viale Libertà,44 Vigevano (PV)**

- Plesso Strutturato su due piani
- Il segnale Wifi è presente attraverso ripetitori Haawei posti sui 4 corridoi connessi con cavo TCP cat 5 con un armadio rack centro stella posto al piano terra dove si trovano anche le borchie NT1plus Telecom per la connessione telefonica.
- Nel rack a muro vi sono due parti attive (switch) connessi in serie uno dei quali cabla tutte gli AP e il lettore badge delle presenza in uso al personale del plesso.
- Come accennato la punto 5.1 sullo switch troviamo attestata una patch Cat 6 che mette in comunicazione questo plesso con l'Istituto De Amicis per la condivisione della connettività esterna.
- Le aule sono prive di cablaggio strutturato, ma il segnale Wifi è sufficiente per l'attività scolastica interna.

## **5.5 SCUOLA dell'Infanzia "Santa Maria " Via S. Maria n°56 Vigevano (PV)**

- Plesso composto da due corpi di fabbrica indipendenti, entrambi di un piano
- Esistono già due AP poste nei due atri che garantiscono copertura per lo svolgimento attività
- Il centro stella è posto in una stanza all'ingresso dove si trova un armadio Rack, gli apparati e anche il lettore badge per il personale scolastico

## **6.0 SOLUZIONE PROPOSTA**

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

### **Realizzazione del cablaggio strutturato (apparati passivi):**

- fornitura di materiali ed attrezzaggi per la realizzazione del cablaggio strutturato;
- lavori di posa in opera della fornitura;
- realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura;
- certificazione del sistema di cablaggio strutturato;
- fornitura, installazione e configurazione delle seguenti apparati attivi:
  - a. switch Management Layer 2;
  - b. apparati di accesso wireless (ove non sia possibile recuperare prodotti già presenti);
- servizio di assistenza al collaudo;

**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**

Il dimensionamento del progetto e le caratteristiche della soluzione saranno tali da assicurare una elevata scalabilità e flessibilità che tenga conto dell'evoluzione presunta sul carico di lavoro dell'Amministrazione Scolastica. Nella fase di progettazione si è tenuto conto delle possibili ottimizzazioni in termini di efficienza e di risparmio energetico della rete locale e delle infrastrutture collegate. La richiesta da parte del committente di mantenere il progetto all'interno di paletti di spesa precisi ha avuto un impatto sulle scelte fatte in termini di fornitura e l'installazione di apparati passivi. I lavori più importanti (e invasivi) sono posizionati nella scuola "Robecchi", che di fatto poi è il cuore del progetto in essere; quindi per poter rispettare le specifiche tecniche e le richieste del committente in termini sia di efficienza che di economicità in accordo con il responsabile interno, si è suggerito una soluzione "modificata" ovvero la riduzione al minimo dei punti rete mantenendo la richiesta di coprire tutte le aule con i due punti reti richiesti, ma andando ad eliminare altre attività come il cablaggio della sala musica. In questo modo saranno ottimizzate le prese di rete e contenuti i costi realizzativi dove l'incidenza del vettore (cavi e punti rete) è non secondaria, in termini di metratura e messa in sicurezza nelle canalizzazioni e/o tubazioni nel sottotetto.

Nel dettaglio:

Plesso Scolastico	Attività da prevenire
<b>Istituto Comprensorio Statale di Viale Libertà - Scuola Secondaria di Primo Grado "G. Robecchi"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostituzione dei tre armadi rack nelle tre sale corsi; e reciclo in altro plesso;</li> <li>• Posa di due punti rete per ogni aula collegandoli agli armadi rack delle aule informatiche</li> <li>• Sostituzione del firewall Zyxel USG 50 con nuovo apparato completo di servizi security;</li> <li>• Sostituzione di tutti gli Switch con apparati LY2 gigabit per gestione Vlan;</li> <li>• Installazione di un controller fisico per la rete WiFi;</li> <li>• Posa per tutte le aule di due punti rete (1 per il Pc del docente, 1 per Lim o monitor interrativo);</li> <li>• Nell' aula informatica INFO 1 ampliamento di 12 punti rete.</li> </ul>
<b>Scuola dell'Infanzia Statale S. Maria Delle Vigne Via Santa Maria, 56, 27029 Vigevano PV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzazione di 1 punto rete con cavo Cat 6 UTP per timbratore;</li> <li>• Realizzazione di 1 punti rete con cavo Cat6 UTP per il collegamento dei 4 access point;</li> <li>• Realizzazione di 2 punti rete con cavo Cat6 UTP per il collegamento del dispositivo punto punto;</li> <li>• Installazione di un Firewall completo di servizi security;</li> <li>• Installazione di un controller per la rete WiFi e di tutti gl'apparati attivi (switch, access point);</li> <li>• Installazione di un nuovo armadio rack nell'edificio 2;</li> <li>• Installazione come da richiesta di un punto punto tra i due edifici in modo da disdire la linea di TIM nell'edificio 2;</li> <li>• Tutti i cavi dovranno essere verificati certificati con strumento e dovrà essere rilasciato schema della infrastruttura di rete.</li> </ul>
<b>Scuola dell'infanzia C. Corsico Viale della Libertà, 44, 27029 Vigevano PV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzazione di 1 punto rete con cavo Cat 6 UTP per timbratore;</li> <li>• Realizzazione di 2 punti rete con cavo Cat6 UTP per il collegamento dei 2 nuovi access point;</li> <li>• Realizzazione di 2 punti rete con cavo Cat6 UTP per il collegamento delle due Lim (sala giochi collettivi – aula indicata nel layout);</li> <li>• Installazione di un Firewall completo di servizi security;</li> <li>• Installazione di un controller per la rete WiFi e di tutti gl'apparati attivi (switch, access point);</li> <li>• Tutti i cavi dovranno essere verificati certificati con strumento e dovrà essere rilasciato schema della infrastruttura di rete.</li> </ul>
<b>Scuola Elementare Anna Botto Via Santa Maria, 56, 27029 Vigevano PV</b>	<p>Da una analisi approfondita del plesso e in base alle specifiche richieste dal committente si evince che la struttura, che è stata oggetto da poco di progetto di ammodernamento tecnico, non necessita di urgenti modifiche e garantisce un buon livello tecnico. Per questo in accordo con il committente, si è deciso di non includerlo dai lavori oggetto di questo progetto.</p>
<b>Scuola Primaria E. De Amicis - Via Libertà 46, 27029 Vigevano PV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzazione di 2 punti rete con cavo Cat 6 UTP per posizionare i due access point al piano interrato;</li> <li>• Realizzazione di 2 punti rete con cavo Cat 6 UTP per posizionare i due access point al piano rialzato;</li> <li>• Realizzazione di 2 punti rete con cavo Cat 6 UTP per posizionare i due access point al piano primo;</li> <li>• Gl'attuali cavi dove sono connessi gl'access point dovranno essere spostati di posizione in modo da migliorare la distribuzione del segnale, visto che verranno installati altri access point</li> <li>• Tutti i cavi dovranno essere verificati certificati con strumento e dovrà essere rilasciato schema della infrastruttura di rete.</li> </ul>

## 6.1 Descrizione generale delle componenti del cablaggio strutturato

Tutti i prodotti offerti per la componente passiva, prodotti e certificati da Netleo S.r.l., sono conformi alle normative vigenti per quanto riguarda la sicurezza e le emissioni/compatibilità elettromagnetica, nonché sono conformi alla normativa "Restriction of Hazardous Substances" (RoHS) in materia di sostanze pericolose delle apparecchiature fornite e sono dotati della "Marcatura CE".

La topologia del cablaggio strutturato proposto sarà di tipo stellare gerarchico con la realizzazione dei distributori di piano, di edificio e di comprensorio. Ogni distributore sarà servito da armadi rack (recuperando ciò che lo status quo permette) 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 come quella proposta 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.

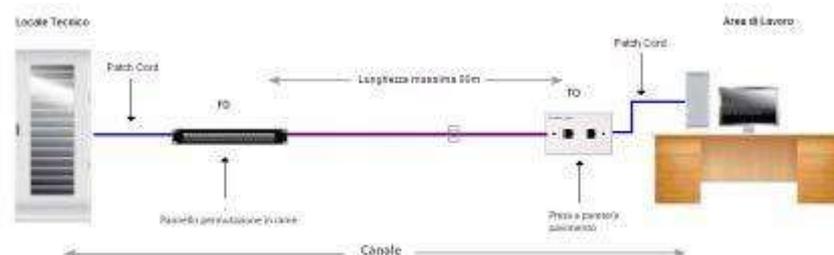
Il cablaggio strutturato proposto si conforma in modo rigoroso alle raccomandazioni fisiche ed elettriche indicate nelle norme internazionali ISO/IEC 11801- 2a edition, EN 50173-1 2a edition, EIA-TIA 568 C.

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;
- **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).

### Cablaggio Orizzontale

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 Scolastica, e postazioni di lavoro completamente allestite di placche, frutti e bretelle di connessione apparsi in armadio ed in campo.

**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**

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:

- 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

### **Cablaggio di Dorsale**

Nella attuale configurazione degli edifici il cablaggio di dorsale serve per collegare o locali tecnici di piano e/o armadi rack di piano. In linea generale un cablaggio di dorsale può essere diviso tra dorsale di piano o dorsale di edificio. Quest'ultimo, però, non verrà implementato con connettività dirette fisiche, ma creato con connettività software collegando in Tunnel le parti attive poste nelle varie strutture (cfr allegato 2) dando vita ad una Intranet Scolastica tra tutti i plessi in esame. Unica Variante sarà la connessione tra i due stabili della scuola "S.Maria" che avverrà attraverso un ponte radio, infrastruttura per connessione rapida, sicura e affidabile, una connessione wireless a radio frequenza. La vicinanza tra le due strutture garantirà ottimi risultati con costi contenuti, Secondo una prima analisi che andrà ripetuta con degli strumenti tecnici la posizione migliore da porre il ponte radio è la facciata Sud a causa della presenza di folti alberi che ne potrebbero causare perdite di segnale.

Il cablaggio di dorsale, in funzione della tipologia di servizio offerto, sarà implementato con connettività in rame con cavi Ethernet Cat 6 ridondanti.

Di seguito viene riportata la descrizione dei componenti di cablaggio strutturato previsti in Convenzione.

### **Armadi Rack**

Gli armadi a rack proposti sono prodotti, analogamente alle componenti del cablaggio, da Netleo srl. Gli armadi rack saranno attestati in posizioni e con caratteristiche tali da soddisfare le specifiche dedotte dai vincoli infrastrutturali e di opportunità definiti concordemente all'Amministrazione Scolastica in fase di sopralluogo. Le tipologie di armadi proposti hanno le seguenti caratteristiche dimensionali:

**Armadio rack 19" da 9U,**  
profondo 450mm, di larghezza 600mm altezza 500mm (**Type1**);

**Armadio rack 19" da 12U,**  
profondo 600mm, di larghezza 800mm (**Type2**);

**Armadio rack 19" da 27U,**  
profondo 800mm, di larghezza 800mm (**Type3**);

**Armadio rack 19" da 27U,**  
profondo 1000mm, di larghezza 800mm (**Type4**);

**Armadio rack 19" da 45U,**  
profondo 1200mm, di larghezza 800mm (**Type5**).

Gli armadi a rack CLEARNET della serie IP30 proposti garantiscono la conformità agli standard riportati nella seguente tabella.

Standard	Ambito di applicazione
IEC 60529; EN 60529	Gradi di protezione richiesti per i rivestimenti (codice IP).
EIA-310-D	Armadi, rack, pannelli ed attrezzatura relativa (ANSI / EIA / 310-D-1992).
IEC 60 297-1&2 ;DIN 41494-1 DIN 41414-7; DIN 41488, EIA 310	Dimensioni delle strutture meccaniche della serie 482,6 mm (19 in).
EN 12150-1 ex UNI 7142	Stabilisce la classificazione, le dimensioni e le relative tolleranze, i metodi di prova ed i limiti di accettazione dei vetri piani temprati da usare nell'edilizia ed arredamento.

**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**

Gli armadi proposti, grazie alla loro struttura portante esterna realizzata in lamiera presso piegata da 2mm, garantiscono un carico totale uniformemente distribuito, con base a terra, di 240 kg per i rack Type 1 e di 600 kg per i rack Type 2, 3, 4 e 5.

Di seguito si riportano alcune caratteristiche generali comuni agli armadi proposti:

- la struttura del tetto, della base, dello zoccolo, dei montanti interni e dei montanti esterni profilati verticali è in lamiera d'acciaio d'alta qualità (lucida decapata o zincata in funzione della lavorazione) con uno spessore pari a 20/10 (2mm);
- gli armadi presentano un doppio montante interno anteriore e posteriore con foratura 19" a norma DIN 41491 e IEC297-2 su cui si alloggiano dadi M6, i montanti possono essere spostati trasversalmente e disposti in funzione del tipo di apparato da montare, la distanza fra i montanti e le porte può essere decisa in fase di installazione e la posizione iniziale del montante anteriore in genere è 10 cm dalla porta anteriore;
- gli armadi e i relativi accessori sono disponibili in due colorazioni (grigio RAL7035 con aspetto liscio ed opaco e nero RAL 5004 con aspetto goffrato) con spessore medio del rivestimento di 60 micron e trattati contro l'ossidazione con una verniciatura con polvere termoidurente epossidica atossica;
- la porta anteriore con apertura a 120° è reversibile, monta un cristallo a vetro temprato trasparente antinfortunistico dallo spessore di 4mm infrangibile a norme EN 12150-1 (EX UNI7142) montato su una struttura in lamiera d'acciaio d'alta qualità con uno spessore pari a 15/10 (1,5mm) con profilo di bordatura, oppure porta anteriore a rete maglia di tipo a nido con almeno 60% d'aria;
- le tre cerniere di aggancio della porta anteriore si possono facilmente invertire allo scopo di garantire l'apertura in un verso piuttosto che nel verso opposto. La porta anteriore è dotata di una serratura a maniglia con chiavi;
- la porta a copertura posteriore e i pannelli laterali sono realizzate in lamiera d'acciaio d'alta qualità con uno spessore pari a 12/10 (1,2mm) sono tutte asportabili e removibili senza l'utilizzo di attrezzi;
- il tetto con adeguate feritoie di areazione di serie permette, in assenza di ventole, l'aerazione naturale all'interno dell'armadio;
- grado di protezione dei rack proposti conforme all'IP30 a norma EN60529 ed eventualmente all'IP40 in particolari configurazioni, quindi idonei all'impiego in ambiente interno;
- gli armadi saranno forniti con piedi di livellamento e kit di messa a terra, necessario per la connessione permanente al conduttore di massa delle lamiere dell'armadio;
- gli armadi saranno forniti con fessure superiori e inferiori per ingresso dei cavi e dotati di anelli passacavi verticali, realizzati con lamiera d'acciaio d'alta qualità con uno spessore pari a 15/10 (1,5mm), per la gestione verticale dei cavi;
- gli armadi saranno forniti con canalina di passaggio dei cavi di alimentazione, di collegamento e di permuta, complete di interruttore magnetotermico da 16 A e di 6 prese schuko UNEL. Le canaline saranno 2 per gli armadi a rack con più di 27 unità;
- gli armadi potranno ospitare guide patch orizzontali, di altezza 1U, che consentono una gestione "organizzata" dei cavi e patch cord;
- gli armadi potranno ospitare ripiani interni fissi o scorrevoli in acciaio, che supportano carichi variabili fino ad un massimo di 100 kg;
- gli armadi potranno ospitare, montabile a tetto, un gruppo di ventilazione forzata, in grado di movimentare 12 m<sup>3</sup>/min e rumorosità pari a 43 db;

L'imballaggio utilizzato per il trasporto dei rack proposti è conforme alle richieste del capitolato e risponde ai requisiti di cui all'All., della parte IV "Rifiuti" del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

In base ai dati di progetto, ai sopralluoghi ed agli accordi con l'Amministrazione Scolastica, sono stati definiti numero e posizione degli armadi nei locali appositamente individuati. Per tali apparati è previsto il montaggio, l'installazione e l'opera di allacciamento e di alimentazione, nonché la messa a terra, in rispondenza alle norme contenute nel DM n.37 del 22/01/2008 per quanto in esso riportato nello specifico.

**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**

**Distribuzione orizzontale e verticale**

Il sistema di cablaggio proposto, in rame, prodotto dalla società Netleo srl, comprende la componentistica passiva necessaria a garantire la connettività di rete da ogni presa verso gli armadi rack di distribuzione (cablaggio orizzontale) e tra gli armadi di connessione delle dorsali per dati e fonìa.

Di seguito si descrivono i componenti del sistema di cablaggio strutturato proposti in Convenzione suddivisi in:

*Distribuzione Orizzontale*

- Cavi in rame
- Postazioni di lavoro
- Pannelli di permutazione
- Bretelle in rame (patch cord e work area cable)

**Cavi in rame**

I cavi in rame sono utilizzati per realizzare la connessione tra il pannello di permutazione e la postazione lavoro (PdL o TO).

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

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

Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale di tipo non schermato **U/UTP in Cat. 6A Classe EA** proposto è costituito da 4 coppie intrecciate con conduttori a filo solido temprati a sezione circolare 23 AWG divise da un setto separatore a croce ed ha impedenza caratteristica 100 Ohm +/-5%. Il cavo è conforme inoltre alle normative EN50288-5-1; EN50288-10-1 ed ISO/IEC 61156-5.

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

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

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

I cavi proposti hanno in particolare caratteristiche rispondenti agli standard:

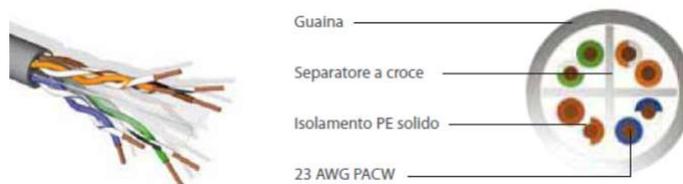
per la Cat. 6

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

Di seguito le quattro tipologie di cavo proposte in Convenzione:

**Per la soluzione non schermata Cat. 6 Cavo U/UTP 4 coppie 23AWG Cat6 HF1 LSZH**

**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**



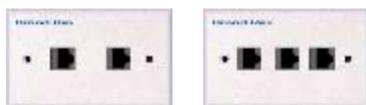
### **Postazioni di lavoro**

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 "Millennium" da 2 o 3 posizioni;
- prese modulari tipo U/UTP cat. 6, F/UTP cat. 6 e U/UTP cat.6 A e S/FTP cat. 6A.

La scatola di tipo UNI503 proposta è conforme alla normativa ISO/IEC 11801.

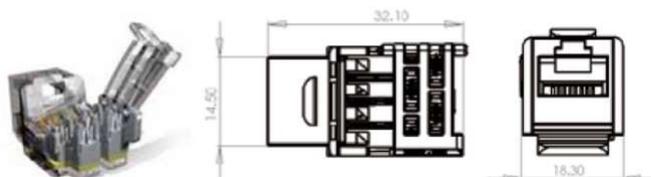
Sulla scatola, nella soluzione schermata o non schermata, viene applicata la placca autoportante porta prese a due/tre posizioni rappresentata nella figura seguente.



### **Placca Utente universale U/UTP o F/UTP o S/FTP**

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 o tre prese modulari di tipo Keystone RJ45 installabili mediante semplice innesto rapido click on (SIJ).

Le prese modulari di Categoria 6 proposte sono realizzate con connettori RJ45 Keystone Jack Modello SIJ ad innesto rapido tool free.



**Connettore di tipo RJ45 Keystone Jack non schermato**



**Connettore di tipo RJ45 Jack Keystone schermato**

Il connettore schermato RJ45 Jack Keystone tool free, è dotato di due elementi principali: un supporto in materiale plastico per l'allineamento dei conduttori ed un corpo metallico che realizza sia la chiusura ermetica dei contatti che la barriera di schermatura essendo connessa direttamente con la schermatura del cavo.

I connettori di tipo RJ45 Keystone Jack, sia schermati che non schermati tool free, hanno caratteristiche costruttive comuni ad entrambe le soluzioni Cat. 6.

**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**

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 "centratura" prestazionale come da normativa IEC60603-7.

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

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

Entrambi 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.

Di seguito le caratteristiche tecniche e funzionali dei patch panel proposti:

- struttura metallica a 1U con supporto rack 19" e 24 fori per RJ45 Keystone Jack Slimline;
- capacità di alloggiare 24 RJ45 sia U/UTP che F/UTP per pannelli di Cat. 6 o 24 RJ45 sia 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.



**Patch Panel**

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

La connessione dei pannelli di permutazione agli apparati attivi e delle postazioni di lavoro alle prese delle PdL avviene attraverso rispettivamente patch cord e work area cable costituite da un cavo a 4 coppie schermate F/UTP e non schermate U/UTP.

Inoltre, le bretelle in rame saranno disponibili per ciascuna tipologia (U/UTP cat. 6 e F/UTP Cat. 6 e Cat. 6A) nei tagli da: 1, 2, 3, 5 e 10 metri.

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



**Patch cord  
rame UTP**

## **6.2 Soluzione proposta per la realizzazione del cablaggio strutturato (apparati passivi)**

Le attività da effettuare presso i plessi in oggetto riguardano principalmente la realizzazione di una rete TLC.

Nel dettaglio saranno eseguite le seguenti realizzazioni:

- Fornitura e installazione di 79 punti rete Cat UTP
- Fornitura e installazione di 4 armadi rack 19" completi di accessori ( vedi elenco dettagliato )
- Materiale vari in termini canaline, cavi e frutti

Per il dettaglio della fornitura per ogni Struttura scolastica si riporta agli allegati al seguente documento.



**Cavi Cablaggio  
UTP Netleo**



**Armadi 19''  
Clearnet**

## **6.3 Lavori di posa in opera della fornitura**

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

- attestazioni di qualsiasi tipo, includenti i connettori ottici o i connettori per cavo in rame;
- torrette di attestazione per cablaggio in fibra o rame;
- scatole;
- posa di canalizzazioni, sia verticali che per corridoi o per stanze incluso il relativo materiale (tubi, canaline ecc.). Questi lavori comprendono l'apertura e la chiusura di pannelli rimovibili per controsoffitti e pavimenti flottanti dopo aver introdotto le nuove canalizzazioni;
- posa di strisce/pannelli di permutazione;
- ripristino della qualità e dell'aspetto delle strutture alla situazione pre-lavori;
- quant'altro necessario per il completamento del cablaggio strutturato.

Lo svolgimento delle attività di realizzazione del cablaggio saranno svolte senza recare pregiudizio alle normali attività lavorative degli uffici con la garanzia del mantenimento del livello di rumore ad un valore non superiore a quello fissato dalla normativa vigente (D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e, per la parte ancora in vigore D.lgs. n. 277/91, DPCM 01/03/91 e Legge 26/10/95 n. 447 e D.Lgs. 10 aprile 2006 n. 195)..

Le modalità di esecuzione dei lavori (durata, orari, ...) saranno concordate precedentemente con l'Amministrazione Scolastica.

### **6.3.1 Etichettatura delle prese e dei cavi**

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

**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**

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

La mappa dei collegamenti e delle corrispondenze tra collegamento ed etichette apposte sarà fornita, prima del collaudo dell'impianto e, pertanto, l'Amministrazione Scolastica dovrà fornire in formato elettronico le mappe dei luoghi oggetto degli interventi.

### **6.3.2 Certificazione del sistema di cablaggio**

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

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

## **6.4 Soluzione proposta per la realizzazione della Rete LAN (apparati attivi)**

Come si è potuto notare dallo studio dello stato dell'arte, l'attuale situazione nei plessi oggetto del progetto è buona. E' necessaria un opera di "pulizie" degli apparati (in alcuni casi ridondanti o vecchi). Per mantenere il trade off richiesto dal committente in termini di costi/efficienza si è scelto di prediligere la parte passiva rispetto a quella attiva. Per questo motivo gli AP presenti verranno valutati ottimizzati senza una sostituzione massiva. Verranno aggiunti in quei punti dei plessi scolastici dove la copertura non garantisce un utilizzo efficiente degli strumenti scolastici e in ultimo, la posa di ponti radio permetterà la messa in comunicazione dei due stabili presso la scuola S. Maria permettendo una riduzione di costi e efficientamento delle comunicazioni.

### **6.4.1 Descrizione della fornitura delle componenti attive della Rete LAN**

Di seguito si riporta l'elenco degli apparati attivi previsti.

DESCRIZIONE MATERIALE	QUANTITA'
Firewall comprensivi di servizi di sicurezza	4
Access Point Wall Gigabit WiFi 6	18
Switch Managed L2+ con 24 Porte Gigabit PoE	3
Switch Managed L2+ con 48 Porte Gigabit PoE	3
Hardware Controller - Gestione centralizzata Hybrid Cloud	3
Switch Managed L2+ con 8 Porte Gigabit PoE+	2
NSM2(EU) UBIQUITI (ponte radio)	1
Installazione e configurazione consegna login e password dopo collaudo	

### **6.4.2 Servizio di installazione degli apparati attivi della Rete LAN**

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

- inserimento di eventuali moduli interni ed esterni all'apparato;
- montaggio su rack;
- gli apparati saranno ancorati ai montanti utilizzando le apposite staffe di sostegno.
- La posizione dell'apparato all'interno del rack e delle staffe relative (nella parte frontale, centrale o posteriore dell'apparato) sarà determinata dalla maggior convenienza in termini di accessibilità alle porte dell'apparato e di stabilità dello stesso;
- Connessione dei cavi di rete e di alimentazione.

### 6.4.3 Servizio di configurazioni degli apparati attivi della Rete LAN

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

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

- aggiornamento all'ultima versione stabile di sistema operativo;
- inserimento dell'apparato in rete conformemente al piano di indirizzamento dell'Amministrazione Scolastica;
- configurazione delle VLAN necessarie ed inserimento delle porte nelle VLAN relative;

La configurazione degli apparati attivi verrà eseguita a seguito del buon esito dell'installazione degli stessi.

### 6.4.4 Descrizione generale degli apparati attivi proposti

Nei paragrafi successivi sono descritte le caratteristiche sintetiche degli apparati attivi proposti per la realizzazione della rete locale.

#### 6.4.4.1 Switch Tipo 2 (layer 2 Ethernet 10/100/1000 – Power Over Ethernet)

##### **UBIQUITI - US-24-250W**

Il modello US-24-250W disponibile nella serie dei commutatori Ubiquiti efficienti offre l'alto rendimento, supporto PoE+ e la tecnologia intelligente di commutazione per le reti in fase di sviluppo. È una soluzione basilare della serie UniFi Switching&Routing. Il sistema di gestione avanzato si distingue per la semplicità di gestione. Il rapporto qualità - prezzo ottimo fa sì che sia una delle scelte più frequenti degli utenti.

Il commutatore US-24-250W proposto da Ubiquiti è dotato di 24 porte Gigabit Ethernet e 2 porte SFP, è completamente gestibile. Gestisce gli standard di comunicazione IEEE 802.3af e IEEE 802.3at. La velocità di trasmissione è di 26 Gbit/s, invece lo switching - 52 Gbit/s. Il modello è dedicato al montaggio nel supporto. Possiede i certificati CE, FCC e IC. Il consumo energetico massimo sulle porte è di 250 W. La struttura solida permette l'esercizio nelle temperature da -5 a 40°C.

Caratteristiche:

- efficienza
- switching intelligente
- opzioni di gestione avanzate
- supporto PoE+



**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**

**UBIQUITI - US-8-150W**

Il dispositivo si basa sulla tecnologia PoE+. Offre l'alta efficienza e la commutazione intelligente per le reti in fase di sviluppo. È dotato di 8 porte Gigabit RJ-45 e 2 porte SFP. Gestisce POE+ IEEE 802.3at/af e 24V Passive PoE.

UniFi US-8-150W permette l'elaborazione del traffico su tutte le porte allo stesso tempo, senza alcuna perdita. Sia la tecnologia che i componenti utilizzati si distinguono per la più alta qualità e l'innovazione, grazie a cui la soluzione è molto resistente. Il suo vantaggio è anche il design minimalista, tipico di Ubiquiti, e la struttura compatta. Grazie alle possibilità di montaggio versatili, il dispositivo può essere posizionato sul muro o sulla scrivania.

Caratteristiche:

- 8 porte RJ-45
- 2 porte SFP
- supporto PoE+ IEEE 802.3at/af e 24V Passive PoE
- esercizio silenzioso
- efficienza



#### **6.4.4.2 Access Point (Wi-Fi AP e PONTI RADIO)**

**Access Point UBIQUITI UAP-AC-PRO EU**

UAP-AC-PRO è una soluzione Ubiquiti innovativa che utilizza le potenzialità della tecnologia 802.11ac ed ha un design industriale raffinato. Il punto d'accesso offerto gestisce il dual band e la tecnologia 3x3 MIMO in 5 e 2,4 GHz. Grazie alla resistenza alle condizioni atmosferiche avverse può essere utilizzato sia all'interno che all'esterno degli edifici. Il dispositivo offerto fa parte della serie di bandiera del produttore - UniFi.

UAP-AC-PRO è il più veloce punto di accesso tra quelli offerti da Ubiquiti. Permette di raggiungere una velocità di 450 Mbps per la frequenza 2,4 GHz e 1000 Mbps per 5 GHz. Il modello – similmente a tutte le soluzioni della serie UniFi – può essere alimentato con un alimentatore dedicato o con gli switch PoE standard.

Caratteristiche:

- utilizzo all'interno e all'esterno degli edifici
- alta efficienza
- gestione intuitiva
- tecnologia 3x3 11AC MIMO
- scalabilità



**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**

**Ponte radio UBQUITI NSM2(EU) (connessione punto punto)**

Ubiquiti NSM2 è un punto d'accesso innovativo e facile nell'utilizzo che permette il trasferimento dati con una velocità di 150 Mbit/s. Racchiude in sé le potenzialità delle tecnologie più innovative con la struttura compatta e il design elegante.

Il dispositivo si distingue per il rapporto qualità - prezzo vantaggioso. È caratterizzato dall'efficienza e la funzionalità versatile. Utilizza la banda di frequenza di 2.4 GHz. È dotato di memoria interna da 32 MB e memoria flash da 8 MB. Il prodotto si basa sul processore Atheros MIPS 24KC con una frequenza di clock di 400 MHz. È dotato di antenna integrata con un'amplificazione massima di 11.2 dBi. Gestisce PoE.

Il produttore ha curato ogni suo dettaglio. La soluzione si distingue per la più alta qualità di realizzazione. È dotata di spie a LED e può essere utilizzata ad una temperatura non superiore a 80°C con un tasso di umidità non superiore al 95%.

Caratteristiche:

- utilizza la frequenza di 2.4 GHz
- velocità di trasmissione 150+ Mbps
- alta efficienza
- da montare all'esterno
- design moderno



**Cloud Controller TP-Link OMADA OC200**

La piattaforma garantisce la gestione professionale centralizzata per network Wi-Fi Omada e offre la possibilità di ampliare l'infrastruttura di rete con l'evolversi delle esigenze di connettività; il tutto senza costi di licenza. Tra le funzionalità evolute, la compatibilità con il protocollo IPv6, che consente ai dispositivi di utilizzare un numero di indirizzi IP univoci più elevato rispetto a IPv4. OC200 dispone di **due porte LAN 10/100 MBps e di una porta USB per connettere storage locale ed effettuare il backup delle impostazioni**. La porta micro-USB sul retro consente di utilizzare un comune alimentatore 5V per alimentare l'unità, in assenza di uno switch PoE abilitato. Oltre a un accesso diretto su IP LAN, l'apparato dialoga direttamente la Omada App, per un accesso e un monitoraggio ovunque. Tra le funzionalità di management più interessanti, la possibilità di gestire ambienti Multi-SSID e logiche di controllo con Load Balance e Rate Limit, oltre a un controllo wireless granulare, tramite *Band Steering, Beamforming, Wireless Schedule e specifici controlli di accesso utenti e dispositivi (Captive Portal, User Access Control, Wireless Mac Address Filtering, Wireless Isolation)*.



### **6.4.4.3 Firewall**

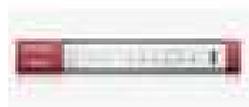
**ZYXEL - USGFLEX**

La nuova serie USG FLEX entra a far parte della famiglia Nebula Cloud Networking, un'unica piattaforma di gestione cloud, espande e rafforza la protezione dai firewall a partire dagli access point con risposte automatiche. La nuova serie USG FLEX è in grado di ridurre di massimizzare le prestazioni del firewall, con performance UTM 5 volte migliorate.

**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**

**USGFLEX100-EU0102F**

Zyxel USG Flex 100. Throughput firewall: 900 Mbit/s, Throughput VPN: 270 Mbit/s. Dissipazione del calore: 42,65 BTU/h, Tempo medio tra guasti (MTBF): 989810 h, Certificazione: DCC, CE, C-Tick, LVD. Algoritmi di sicurezza supportati: IPSEC,SSL/TLS, Supporto VPN: IKEv2, IPsec, SSL, L2TP/IPsec. Console port: RJ-45, Porta WAN: Ethernet (RJ-45). Corrente d'ingresso: 2 A, Consumo energetico (max): 12,5 W



**USGFLEX200-EU0102F**

Zyxel USG Flex 200. Throughput firewall: 1800 Mbit/s, Throughput VPN: 450 Mbit/s, Throughput VPN IPsec: 100 Gbit/s. Dissipazione del calore: 45,38 BTU/h, Tempo medio tra guasti (MTBF): 529688,2 h, Certificazione: DCC, CE, C-Tick, LVD. Algoritmi di sicurezza supportati: IPSEC,SSL/TLS, Supporto VPN: IKEv2, IPsec, SSL, L2TP/IPsec. Velocità trasferimento Ethernet LAN: 10,100,1000 Mbit/s. Corrente d'ingresso: 2.5 A, Consumo energetico (max): 13,3 W



## 7.0 SERVIZI

Nell'ambito dell'esecuzione delle prestazioni è garantito l'espletamento dei seguenti Servizi Obbligatorie comprese nei prezzi per i relativi componenti forniti:

- Servizio di supporto al collaudo;

### 7.1 Servizio di supporto al collaudo

Il collaudo ha come obiettivo la verifica della corrispondenza puntuale delle specifiche e delle prestazioni dei sistemi, prodotti e servizi proposti all'Amministrazione Scolastica.

In particolare il collaudo interesserà:

- Le caratteristiche trasmissive del sistema di cablaggio strutturato installato presso ogni sede dell'Amministrazione Scolastica;
- le caratteristiche e le configurazioni degli apparati attivi forniti;

Entro un massimo di **5 giorni** dalla data di fine attività (Rapporto Conclusivo) un incaricato sotto la mia supervisione si renderà disponibile ad effettuare le prove di collaudo secondo un calendario concordato con l'Amministrazione Scolastica. Saranno effettuati collaudi di tipo:

**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**

- architettuale della rete, per verificare l'aderenza del prodotto ai requisiti richiesti;
- tecnico-funzionali per ciascun componente attivato, al fine di verificare l'aderenza del prodotto alle specifiche funzionali approvate dall'Amministrazione Scolastica.

Il collaudo si pone come obiettivo di determinare la qualità complessiva della rete dati interna all'edificio analizzando e testando, in dettaglio, ciascun singolo componente/tratta costituente la rete dell'Amministrazione Scolastica, in particolare:

*Verifiche strutturali:*

- Rete di distribuzione orizzontale (patch panel, bretelle, patch cord, work area cable);
- Backbone verticale con cavo UTP cat 6;
- Apparatii attivi (switch, router, UTM, wireless, laser a diodo, UPS);

*Verifiche funzionali*

- Topologia di rete;
- Funzionalità di rete;
- Correttezza delle configurazioni.

Al collaudo potrà partecipare personale dell'Amministrazione Scolastica, in modo da constatare la rispondenza quantitativa, qualitativa e funzionale delle apparecchiature e del cablaggio oggetto della fornitura o in alternativa, su richiesta dell'Amministrazione Scolastica, il collaudo potrà essere eseguito in autonomia dalla società appaltatrice (o sua mandataria), garantendo ed auto- certificando l'esito positivo delle prove di collaudo.

## **7.1.1 Collaudo della componente passiva del cablaggio**

In ottemperanza a quanto previsto dalla normativa vigente, sarà certificata ogni singola tratta, sia realizzata in cavo UTP/FTP/telefonico, sia in fibra ottica, per attestare la rispondenza alle caratteristiche minime della normativa applicabile vigente. Saranno effettuati test sia per quanto riguarda i collegamenti in fonìa sia per i collegamenti dati rilasciando, per entrambi, i "Fogli di Collaudo" con le misure ed i risultati di tutti i test effettuati. In caso di esito positivo del collaudo sarà rilasciata, in duplice copia, la seguente documentazione, conforme alla normativa EIA/TIA 606-A:

- Verifica delle prestazioni delle connessioni fornita su un supporto cartaceo;
- Disegno logico della rete;
- Etichettatura del Cablaggio strutturato;
- Disegno fisico planimetrico con la posizione degli armadi di distribuzione ed il passaggio dei cavi dorsale;

Al fine di garantire un'adeguata gestione di quanto installato, in fase di collaudo saranno utilizzati metodi e procedure sistematiche per l'identificazione di tutte le parti (armadi, percorsi dei cavi, connettori, pannelli, etc...) e sarà prodotta un'adeguata documentazione aggiornata, successivamente, durante l'intero ciclo di vita del cablaggio. Quanto detto sarà svolto in pieno rispetto dello standard EIA/TIA 606-A che prevede, infatti, l'identificazione e la gestione delle parti attraverso "tools cartacei ed informatici".

### **Collegamenti dati (work area cable)**

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

Si inserisce nel connettore dati della presa utente il modulo di loop-back dello strumento di test mediante una bretella connettorizzata RJ45; si connette al permutatore lo strumento principale di misura mediante una bretella di connessione e si esegue la misura. Il test sarà effettuato su un campione di segmenti pari al 100% di quelli presenti.

Il segmento viene giudicato idoneo nel caso che esso mostri continuità elettrica e corretta inserzione ai connettori delle estremità. La prova viene accettata nel caso in cui tutti i segmenti testati superino la prova. L'esecuzione delle prove viene registrata sul "Foglio di Collaudo" rilasciato a seguito del collaudo stesso. In caso di utilizzo di strumento TDR, i dati rilevati saranno memorizzati nello strumento per essere poi stampati o archiviati in formato magnetico.

**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**

In caso di utilizzo di strumento Power meter, che non permette la memorizzazione, ma solo la visualizzazione a display dei risultati dei test effettuati, il tecnico che effettua la prova, riporterà evidenza della prova effettuata e dell'esito sul Foglio di Collaudo.

I test sui collegamenti dati vengono effettuati anche in relazione alla misura dell'attenuazione del cavo, alla misura di Near-End Crosstalk (NEXT) e alla misura del rumore in linea. Il test di attenuazione verifica che il segmento sotto test abbia un'attenuazione inferiore a quanto richiesto per poter correttamente operare in ambiente LAN. La prova si effettua inserendo nel connettore dati della presa utente il modulo di loop-back dello strumento di test, mediante una bretella connettorizzata RJ45 si connette lo strumento al permutatore principale e si esegue la misura. Viene attivato il test che fornisce il valore di attenuazione massimo rilevato su tutte le coppie del segmento nell'ambito di una serie di prove effettuate nell'intervallo di frequenza 5-10 MHz per Ethernet. Il test sarà effettuato su un campione di segmenti pari al 100% di quelli presenti.

Il segmento, in ogni caso, sarà considerato idoneo solo se conforme alle normative vigenti relative alla specifica tipologia di impianto. L'esecuzione delle prove viene registrata sul Foglio di Collaudo. In caso di utilizzo di strumento TDR/OTDR, i dati rilevati saranno memorizzati nello strumento per essere poi stampati o archiviati in formato magnetico. In caso di utilizzo di strumento Power Meter, che non permette la memorizzazione, ma solo la visualizzazione a display dei risultati dei test effettuati, colui che effettua la prova, riporterà evidenza della prova effettuata e dell'esito sul Foglio di Collaudo.

Il test sulla misura del rumore in linea, verifica che il segmento sotto test sia caratterizzato da un valore di rumore inferiore a quanto richiesto per poter correttamente operare in ambiente LAN. La prova si effettua inserendo nel connettore dati della presa utente il modulo di loop-back dello strumento di test, mediante una bretella connettorizzata RJ45 si connette lo strumento al permutatore principale e si esegue la misura. Si attiva il test e si lascia lo strumento in registrazione per alcuni secondi (circa 30); il display fornisce direttamente ed automaticamente il massimo valore di rumore ambiente rilevato tra tutte le coppie del segmento nell'intervallo di tempo di attività del test. Il test sarà effettuato su un campione di segmenti pari al 100% di quelli presenti. Il collaudo sarà considerato superato solo nel caso in cui tutti i segmenti testati superino le prove. L'evidenza della tipologia e dell'esecuzione delle prove viene registrata sul Foglio di Collaudo.

In caso di utilizzo di strumento TDR, i dati rilevati dovranno essere memorizzati nello strumento per essere poi stampati o archiviati in formato magnetico. In caso di utilizzo di strumento Power meter, che non permetta la memorizzazione, ma solo la visualizzazione a display dei risultati dei test effettuati, colui che effettua la prova, riporterà evidenza della prova effettuata e dell'esito sul Foglio di Collaudo.

### **Collegamenti di dorsale in rame**

In relazione ai test di collaudo effettuati sulle tratte di dorsale dati in rame, viene verificato che il cavo di dorsale sotto test non abbia problemi di continuità elettrica (Open, Short) e che le coppie siano correttamente inserite a livello dei connettori terminali (rispettivamente al permutatore centrale ed al permutatore di piano) senza alcuna inversione dei fili.

Tale test viene automaticamente realizzato dallo strumento di collaudo utilizzato ovvero TDR o power meter, collegando al permutatore di piano il modulo di loop-back dello strumento di test e al permutatore centrale lo strumento principale. Si attiva il test che fornisce direttamente e automaticamente il risultato.

Il cavo viene giudicato idoneo nel caso in cui esso dimostri continuità elettrica e corretta inserzione alle terminazioni delle estremità. L'esecuzione delle prove viene registrata sul Foglio di Collaudo. In caso di utilizzo di strumento TDR, i dati rilevati dovranno essere memorizzati nello strumento per essere poi stampati e archiviati in formato magnetico.

In caso di utilizzo di strumento Power meter, che non permette la memorizzazione, ma solo la visualizzazione a display dei risultati dei test effettuati, colui che effettua la prova, riporterà evidenza della prova effettuata e dell'esito sul Foglio di Collaudo.

## **7.1.2 Collaudo degli apparati attivi**

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

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

**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**

In relazione al collaudo degli apparati attivi UPS, nella documentazione rilasciata all'Amministrazione Scolastica, verrà inserita un'apposita voce nella quale sarà descritta e commentata l'avvenuta installazione e collaudo degli apparati UPS, sia per gli armadi di medie dimensioni che per quelli di grandi dimensioni.

Il collaudo su tali apparati, essendo muniti della funzione di AutoTest, avverrà semplicemente lanciando la suddetta procedura, dopo aver accuratamente rilevato il carico di VA degli apparati attivi (router, switch etc) presenti nell'armadio rack e fisicamente collegati all'UPS.

In caso di esito positivo del processo di autotest, verrà compilata la scheda di avvenuto collaudo.

Verranno eseguiti dei test di simulazione di interruzione della rete elettrica per mostrare ai responsabili dell'Amministrazione Scolastica richiedente, il perfetto funzionamento dell'apparato.

**Nel seguente progetto per una questione di budget non sono stati previsti UPS**

## **8.0 PROJECT MANAGEMENT E PIANO DI REALIZZAZIONE**

Le attività saranno espletate senza interruzioni in conformità al piano delle attività, salvo problemi legati all'approvvigionamento dei materiali, a partire dalla data di avvio lavori preventivamente concordata con l'Amministrazione Scolastica che decorrerà dalla data in cui l'Amministrazione Scolastica renderà disponibili i locali ove andranno realizzate le attività descritte nel Progetto esecutivo.

Tale data, definita come **"Data di disponibilità dei locali"**, sarà indicata dall'Amministrazione Scolastica nell'Ordinativo di fornitura oppure attraverso l'emissione di un apposito "Verbale di disponibilità dei locali" successivo all'emissione dell'Ordinativo di fornitura.

Pertanto, tutte le date riportate nel piano di attivazione o cronoprogramma sono espresse in termini di lasso temporale intercorrente dalla Data di disponibilità dei locali.

Si precisa che alcune delle attività previste potranno essere svolte anche in parallelo tra loro.

Il piano delle attività, se necessario, potrà essere verificato ed aggiornato a cura dei responsabili delle parti anche durante la fase realizzativa.

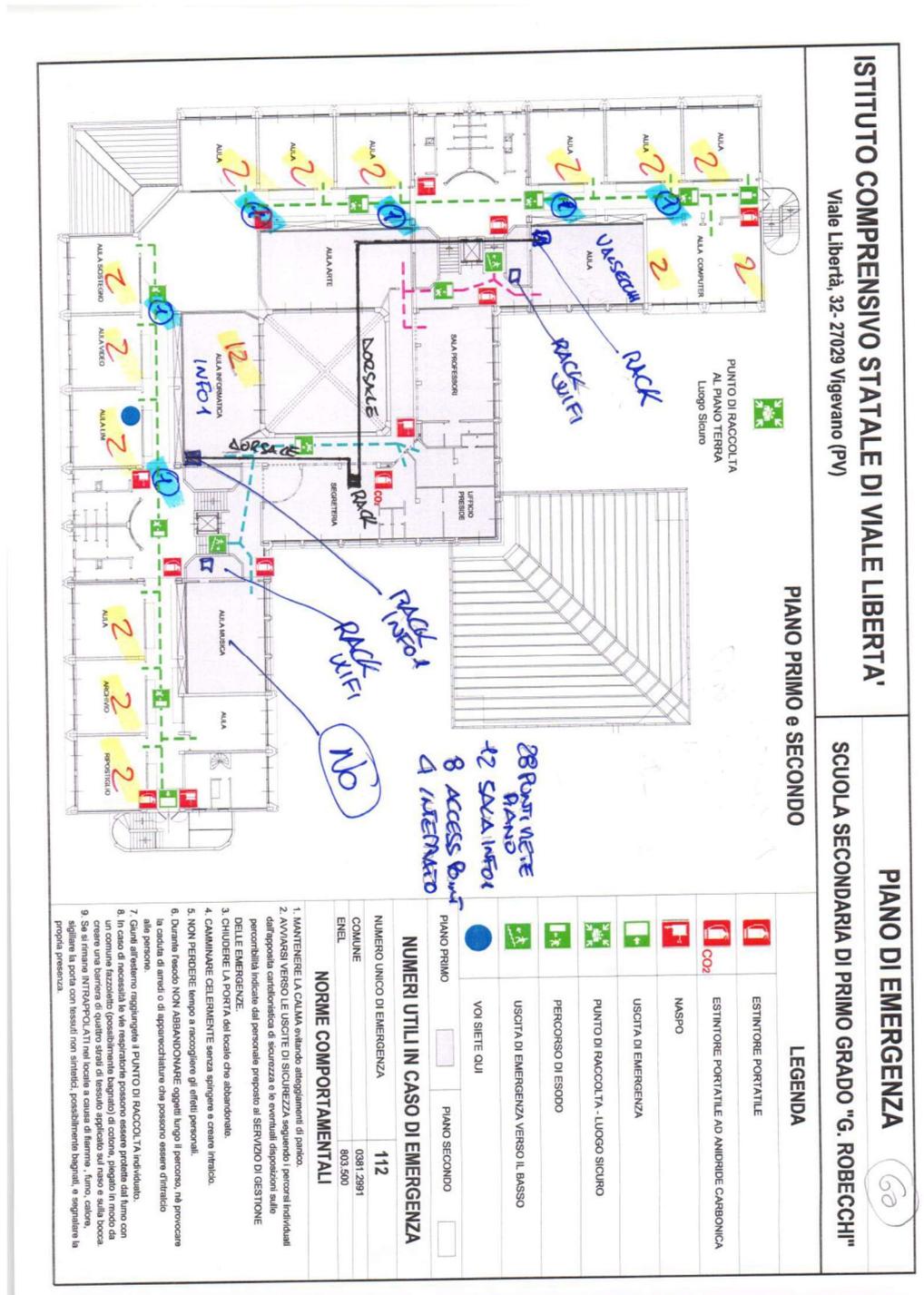
<b>Macro attività</b>	<b>Durata attività</b> (giornate lavorative)
Fornitura in opera di apparati passivi (tranne rack)	30 gg
Fornitura e installazione di rack	50 gg
Fornitura e installazione di apparati attivi e ups	120 gg
Certificazione e collaudo Impianti	5 gg

Relativamente ai lavori di realizzazione, eventuali criticità, non prevedibili e/o pianificabili in fase progettuale, potranno essere oggetto di riesame tra le parti in relazione agli impatti sulla pianificazione temporale nonché la eventuale revisione di spesa richiesta. Il documento di Sicurezza sarà redatto dall'impresa installatrice.

## 9.0 ALLEGATI

### Allegato 1: Piantine plessi scolastici

Pantine descrittive dei Plessi scolastici con già inserite le soluzioni previste per parti attive e passive.



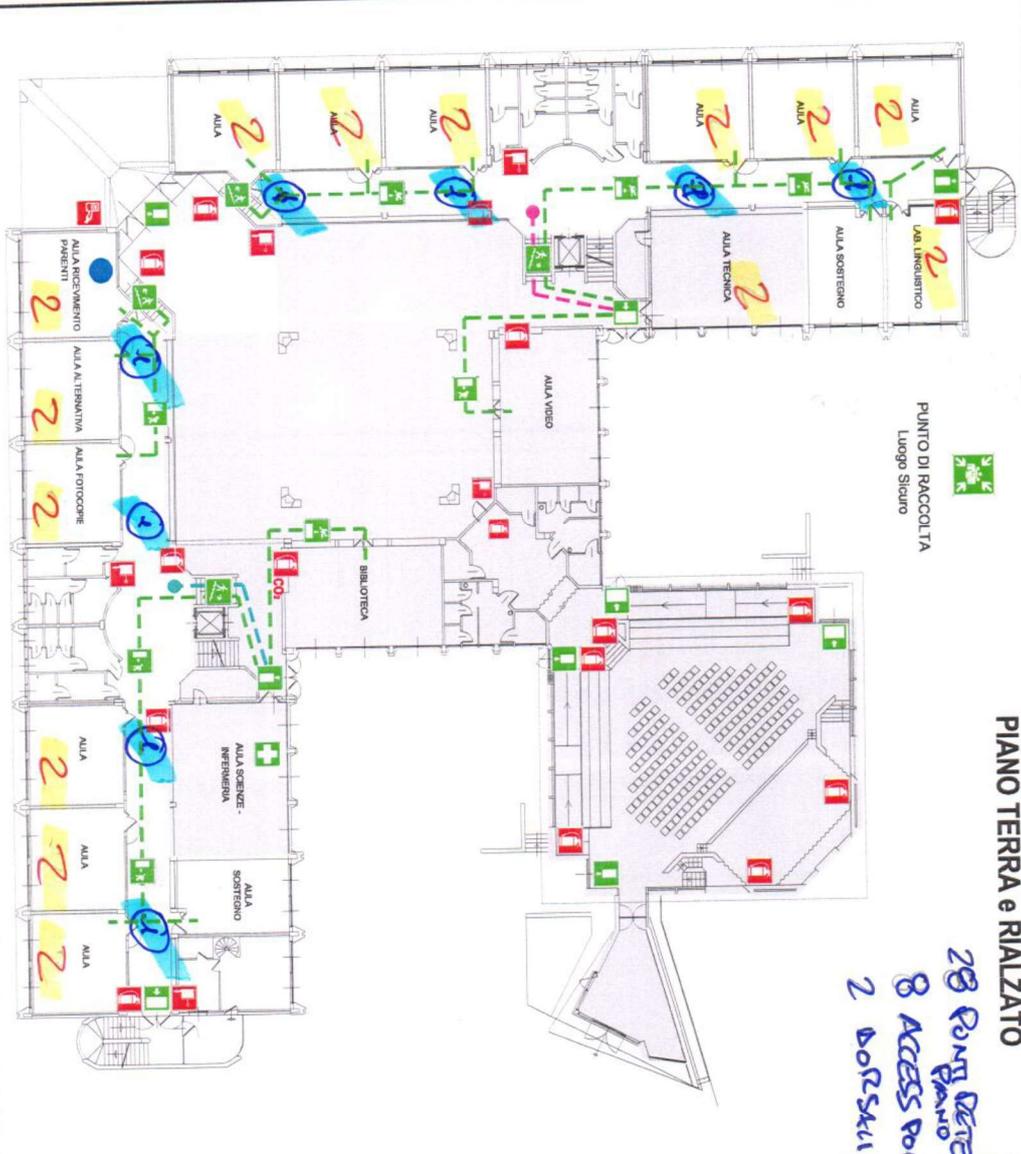
**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE DI VALE LIBERTÀ'**

Viale Libertà, 32 - 27029 Vigevano (PV)

**PIANO DI EMERGENZA**

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO "G. ROBECCHI"

**PIANO TERRA e RIALZATO**



28 Punti Rete  
 8 Access Point  
 2 BORSKELI

**LEGENDA**

	ESTINTORE PORTATILE
	ESTINTORE PORTATILE AD ANIDRIDE CARBONICA
	MASPO
	PULSANTE DI SGANCIO CORRENTE ELETTRICA
	USCITA DI EMERGENZA
	PUNTO DI RACCOLTA - LUOGO SICURO
	PERCORSO DI ESODO
	CASSETTA DI PRIMO SOCCORSO
	USCITA DI EMERGENZA VERSO IL BASSO
	VOI SIETE QUI

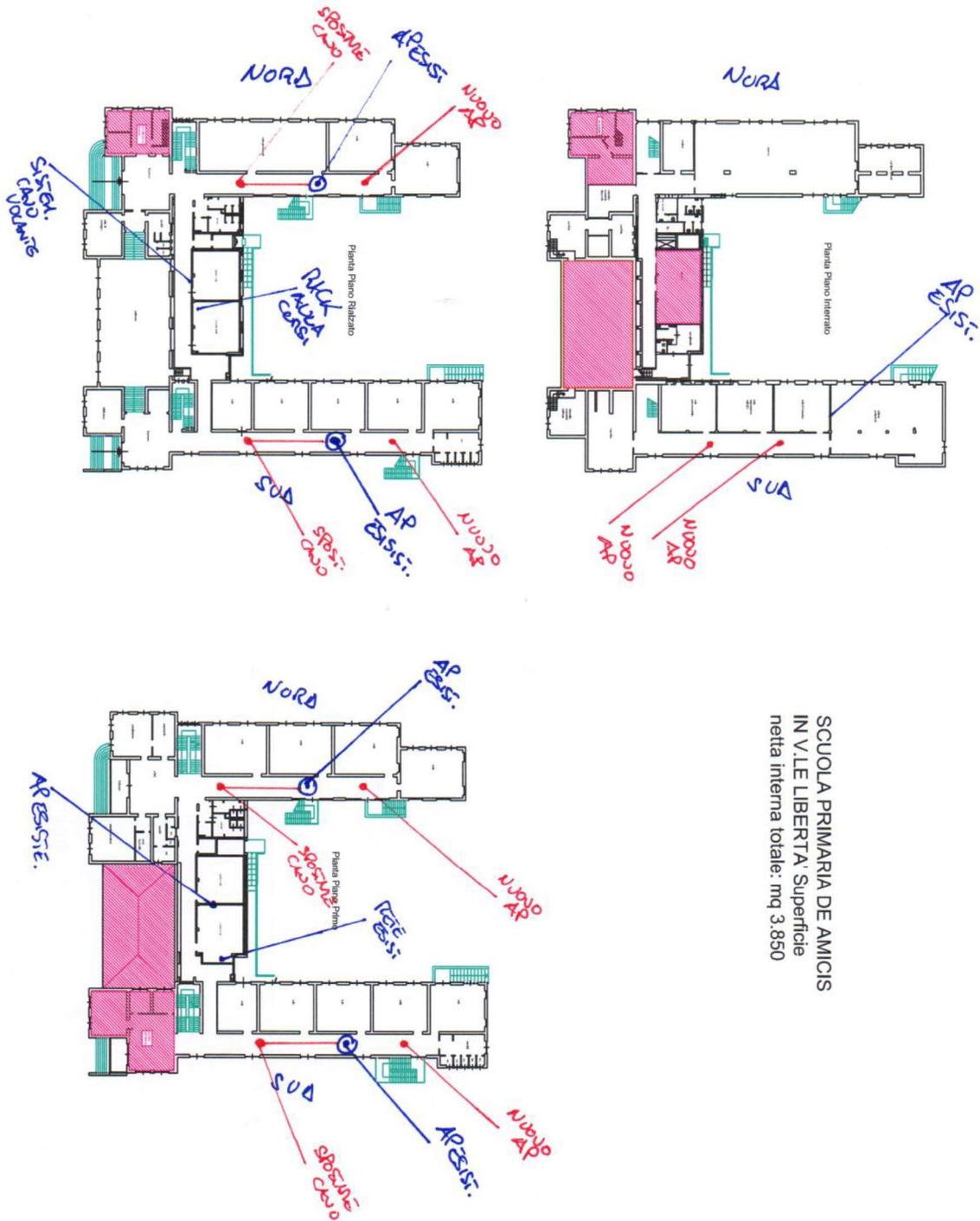
**NUMERI UTILI IN CASO DI EMERGENZA**

NUMERO UNICO DI EMERGENZA	112
COMUNE	0381 2391
ENEL	803.500

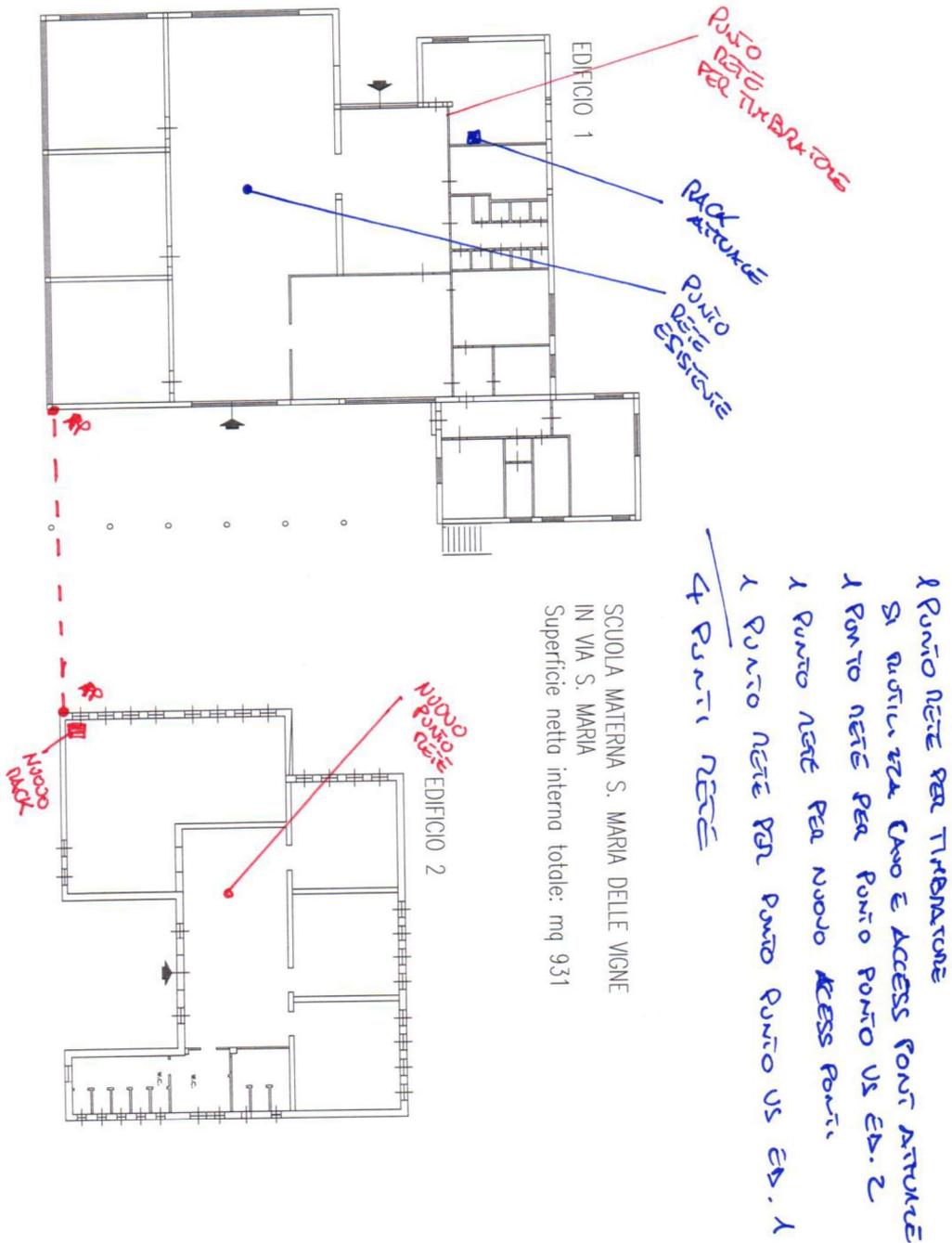
**NORME COMPORTAMENTALI**

1. MANTENERE LA CALMA evitando atteggiamenti di panico.
2. AVVIARSI VERSO LE USCITE DI SICUREZZA seguendo i percorsi individuati dall'apposita cartellonistica di sicurezza e le eventuali disposizioni sulle pericolosità indicate dal personale preposto al SERVIZIO DI GESTIONE DELLE EMERGENZE.
3. CHILDERE LA PORTA del locale che abbandonate.
4. CAMMINARE CELEBRMENTE senza spingere e creare intralcio.
5. NON PERDERE tempo a raccogliere gli effetti personali.
6. Durante l'esodo NON ABBANDONARE oggetti lungo il percorso, né provocare la caduta di arredi o di apparecchiature che possono essere d'ostacolo alle persone.
7. Glianti all'esodo raggiungere il PUNTO DI RACCOLTA individuato.
8. In caso di necessità la vita respiratorie possono essere protetto dal fumo con un comune fazzoletto (possibilmente bagnato) di cotone, piegato in modo da creare una barriera di quattro strati di tessuto applicato sul naso e sulla bocca.
9. Se si rimane INTRAPPOLATI nel locale a causa di fiamme, fumo, calore, sigillare le porte con tessuti non sintetici, possibilmente bagnati, e segnalare la propria presenza.

Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni  
Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano  
n° A 23997 a) b) c)



SCUOLA PRIMARIA DE AMICIS  
IN V.LE LIBERTÀ Superficie  
netta interna totale: mq 3.850





**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**

## Allegato 2: Elenco Materiale

Descrizione dettagliata per struttura del materiale, parti passive a parti attive necessarie.

Istituto Comprensorio Statale di Viale Libertà - Scuola Secondaria di Primo Grado " G. Robecchi "

DESCRIZIONE MATERIALE	QUANTITA'
Posa di canalizzazione di colore bianca con separatori per la parte elettrica e cablaggio di rete dati completa di accessori curve e scatole e telai e opere edili e quanto necessario per l'installazione dei punti indicati nel disegno i cavi dovranno essere attestati e certificati come da norma e dovrà essere rilasciata copia della avvenuta certificazione. Tutti i cavi dovranno essere identificati con numerazione progressiva nelle due estremità e verrà lasciato un layout con relativa numerazione. Dovranno essere realizzati i seguenti punti rete Cat 6 UTP:	86
• 2 punti rete con cavo Cat 6 UTP per dorsali dalla segreteria verso i due armadi rack (AULA VALSECCHI - AULA INFO1)	
• 28 punti rete con cavo Cat 6 UTP nelle aule indicate nel disegno del piano terra e piano rialzato	
• 8 punti rete con cavo Cat 6 UTP per il collegamento dei 8 access point attuali del piano terra e piano rialzato ( esclusa parte elettrica )	
• 28 punti rete con cavo Cat 6 UTP nelle aule indicate nel disegno del piano primo e secondo ( esclusa parte elettrica )	
• 8 punti rete con cavo Cat 6 UTP per il collegamento dei 8 access point attuali del piano primo e secondo ( esclusa parte elettrica )	
• 12 punti rete con cavo Cat6 UTP nella aula informatica (esclusa parte elettrica)	
Armadio 19" a parete 600x450x500 9 Unità porta anteriore in vetro con serratura colore nero ispezionabile dai due lati comprensibili di accessori di montaggio	2
Ripiano forato rack 19"profondità 300 mm- nero	2
Canala di alimentazione 8 prese Bipasso + int. Luminoso (alimentazione da prevedere collegamento a linea esistente con relativo collegamento a norma)	2
Kit viti dadi + gabbie conf. 50+50 pezzi Colore nero	2
Patch pannel modulare vuoto con fissacavi	6
Presa cat 6 UTP Toolless	172
Patch Cable C6 U/UTP 1,0m rosso Stranded 26AWG, 250MHz (collegamento internet)	4
Patch Cable C6 U/UTP 1,0m grigio Stranded 26AWG, 250MHz (armadio rack)	86
Patch Cable C6 U/UTP 0,50m grigio Stranded 26AWG, 250MHz (armadio WIFI)	16
Patch Cable C6 U/UTP 2,0m grigio Stranded 26AWG, 250MHz (device)	35
Patch Cable C6 U/UTP 3,0m grigio Stranded 26AWG, 250MHz (device)	35
Pannello passacavi da 1 Unità Con 5 anelli nero	4
Cavo U/UTP Cat.6 LSZH, "Cca,s1a,d1,a1 - Sca scatola 305Mt	10
<b>Parti attive</b>	
USGFlex Security Gateway 200. Porte: 2xWAN, 1xWAN(SFP), 4xLAN, 2xUSB. WAN Load Balancing/Failover. VPN: 100 IPSec/L2TP, 60 SSL, Amazon VPC. SSL Inspection. PCI DSS Compliant. Two-Factor Authentication SMS/Email. WLAN Controller 8 AP (espandibile a 40). Hotspot Opzionale (Max 200 device). Include 1 Anno Security Pack: Malware Blocker (Anti-Virus e Anti-Ransomware/Cloud Threat Database con Cloud Query), Web Security (Content Filter/Reputation Service (URL Filter)), Application Security, Email Security, Intrusion Detection & Prevention, Geo Enforcer, Reportistica Cloud SecuReporter. Formato Desktop/Rack. Include servizio Nebula Professional Cloud Management 1 anno.	1
Cloud Key Gen2 controller	1
Installazione e configurazione consegna login e password dopo collaudo	1

**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**

Scuola dell'Infanzia Statale S. Maria Delle Vigne Via Santa Maria, 56, 27029 Vigevano PV

DESCRIZIONE MATERIALE	QUANTITA'
Posa di canalizzazione di colore bianca con separatori per la parte elettrica e cablaggio di rete dati completa di accessori curve e scatole e telai e opere edili e quanto necessario per l'installazione dei punti indicati nel disegno i cavi dovranno essere attestati e certificati come da norma e dovrà essere rilasciata copia della avvenuta certificazione. Tutti i cavi dovranno essere identificati con numerazione pregressiva nelle due estremità e verrà lasciato un layout con relativa numerazione Dovranno essere realizzati i seguenti punti rete Cat 6 UTP : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 punti rete con cavo Cat 6 UTP per timbratore</li> <li>• 1 punti rete con cavo Cat6 UTP per il collegamento access point ( EDIFICIO 2 ) nell'edificio 1 si riutilizza esistente</li> <li>• 2 punti rete con cavo Cat6 UTP per il collegamento del dispositivo punto punto</li> </ul>	5
Armadio 10" a parete 600x450x500 9 Unità porta anteriore in vetro con serratura colore nero ispezionabile dai due lati comprensibili di accessori di montaggio	1
Presca cat 6 UTP Toolless	10
Patch Cable C6 U/UTP 1,0m rosso Stranded 26AWG, 250MHz ( collegamento dorsali )	3
Patch Cable C6 U/UTP 1,0m grigio Stranded 26AWG, 250MHz ( collegamento device )	3
Patch Cable C6 U/UTP 0,5m grigio Stranded 26AWG, 250MHz (armadio rack)	3
Cavo U/UTP Cat.6 LSZH, "Cca,s1a,d1,a1 - Sca scatola 305Mt	2
<b>Parti attive</b>	
Power over Ethernet (PoE): Sì Gestione: Managed (CLI) Supporto Routing (Layer 3): Sì Nr. porte PoE: 8 Nr. porte LAN: 8 N Tipo e velocità porte LAN: RJ-45 10/100/1000 Nr. porte Uplink: 2	1
Omada SDN Hybrid-Cloud controller - Gestione professionale centralizzata fino a 100 dispositivi integrati nella soluzione Omada SDN: Access Point Wi-Fi, Switch Jeststream e Router VPN . Installazione on-premises e accesso da remoto tramite Cloud con app Omada (Android e iOS) o Interfaccia Web. Nuova interfaccia di gestione - La comoda interfaccia di gestione del network permette di avere sotto controllo l'intera rete, verificare gli accessi e le statistiche di utilizzo, effettuare operazioni di troubleshooting in modo semplice e intuitivo anche da remoto.	1
Access Point Wi-Fi 5 - Wi-Fi Dual Band 802.11ac fino a 1.75Gbps (450Mbps 2.4GHz e 1300Mbps 5GHz)( 1 Edificio A + 1 Edificio B )	2
Posizionamento: Indoor / Outdoor Power Supply: AC + POE Supporto POE 802.3af: Sì Banda di frequenza: 2.4 GHz Velocità Wireless: 150 Mbps Wireless Security: Sì Numero porte LAN: 2 N	2
USGFlex Security Gateway 100. Porte: 1xWAN, 1xWAN(SFP), 3xLAN/DMZ, 1xOPT (WAN2), 1xUSB. WAN Load Balancing/Failover. VPN: 40 IPSec/L2TP, 30 SSL, Amazon VPC. SSL Inspection. PCI DSS Compliant. Two-Factor Authentication SMS/Email. WLAN Controller 8 AP (espandibile a 24). Include 1 Anno Security Pack: Malware Blocker (Anti-Virus e Anti-Ransomware/Cloud Threat Database con Cloud Query), Web Security (Content Filter/Reputation Service (URL Filter)), Application Security, Email Security, Intrusion Detection & Prevention, Geo Enforcer, Reportistica Cloud SecuReporter. Formato Desktop. Include servizio Nebula Professional Cloud Management 1 anno.	1
Installazione e configurazione consegna login e password dopo collaudo	1

**Scuola dell'infanzia C. Corsico Viale della Libertà, 44, 27029 Vigevano PV**

DESCRIZIONE MATERIALE	QUANTITA'
<b>PIANO TERRA</b>	
Posa di canalizzazione di colore bianca con separatori per la parte elettrica e cablaggio di rete dati completa di accessori curve e scatole e telai e opere edili e quanto necessario per l'installazione dei punti indicati nel disegno i cavi dovranno essere attestati e certificati come da norma e dovrà essere rilasciata copia della avvenuta certificazione. Tutti i cavi dovranno essere identificati con numerazione pregressiva nelle due estremità e verrà lasciato un layout con relativa numerazione. Dovranno essere realizzati i seguenti punti rete Cat 6 UTP : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 punto rete con cavo Cat 6 UTP per timbratore;</li> <li>• Realizzazione di 2 punti rete con cavo Cat6 UTP per il collegamento dei 2 nuovi access point;</li> <li>• Realizzazione di 2 punti rete con cavo Cat6 UTP per il collegamento delle due Lim/ notebook ( sala giochi collettivi – aula indicata nel layout );</li> </ul>	5
Presca cat 6 UTP Toolless	10
Patch Cable C6 U/UTP 1,0m rosso Stranded 26AWG, 250MHz (collegamento internet dorsali)	1
Patch Cable C6 U/UTP 1,0m grigio Stranded 26AWG, 250MHz (armadio rack)	5
Patch Cable C6 U/UTP 1,0m grigio Stranded 26AWG, 250MHz (armadio rack)	5

Via Radaelli 34  
20090 Segrate Milano  
Tel / fax 02 87385375  
Cod. Fisc. SGLMLN75M28F158L

Studio: Via Valtellina 6  
20159 Milano  
Tel 02 92687 423 - Fax 02 45477348  
Mob 335 5371903

e-mail: [msaglimbeni@carispe.com](mailto:msaglimbeni@carispe.com)  
pec: [mauroleonardo.saglimbeni@ingpec.eu](mailto:mauroleonardo.saglimbeni@ingpec.eu)

**Dott. Ing. Mauro Leonardo Saglimbeni**  
**Albo Professionale degli Ingegneri della Provincia di Milano**  
**n° A 23997 a) b) c)**

Cavo U/UTP Cat.6 LSZH, "Cca,s1a,d1,a1 - Sca scatola 305Mt	2
<b>Parti attive</b>	
Switch Power over Ethernet (PoE): Sì Gestione: Managed (CLI) Supporto Routing (Layer 3): Sì Nr. porte PoE: 8 Nr. porte LAN: 8 N Tipo e velocità porte LAN: RJ-45 10/100/1000 Nr. porte Uplink: 2	1
Wireless LAN - UAP-AC-PRO-EU	5
Omada SDN Hybrid-Cloud controller - Gestione professionale centralizzata fino a 100 dispositivi integrati nella soluzione Omada SDN: Access Point Wi-Fi, Switch Jeststream e Router VPN . Installazione on-premises e accesso da remoto tramite Cloud con app Omada (Android e iOS) o Interfaccia Web. Nuova interfaccia di gestione - La comoda interfaccia di gestione del network permette di avere sotto controllo l'intera rete, verificare gli accessi e le statistiche di utilizzo, effettuare operazioni di troubleshooting in modo semplice e intuitivo anche da remoto.	1
USGFlex Security Gateway 100. Porte: 1xWAN, 1xWAN(SFP), 3xLAN/DMZ, 1xOPT (WAN2), 1xUSB. WAN Load Balancing/Failover. VPN: 40 IPSec/L2TP, 30 SSL, Amazon VPC. SSL Inspection. PCI DSS Compliant. Two-Factor Authentication SMS/Email. WLAN Controller 8 AP (espandibile a 24). Include 1 Anno Security Pack: Malware Blocker (Anti-Virus e Anti-Ransomware/Cloud Threat Database con Cloud Query), Web Security (Content Filter/Reputation Service (URL Filter)), Application Security, Email Security, Intrusion Detection & Prevention, Geo Enforcer, Reportistica Cloud SecuReporter. Formato Desktop. Include servizio Nebula Professional Cloud Management 1 anno.	1
Installazione delle parti attive e configurazione ( con supporto dell'attuale tecnico informatico ) esclusa parte elettrica	1

**Scuola Primaria E. De Amicis Via Libertà 46 27029 Vigevano**

DESCRIZIONE MATERIALE	QUANTITA'
Posa di canalizzazione di colore bianca con separatori per la parte elettrica e cablaggio di rete dati completa di accessori curve e scatole e telai e opere edili e quanto necessario per l'installazione dei punti indicati nel disegno i cavi dovranno essere attestati e certificati come da norma e dovrà essere rilasciata copia della avvenuta certificazione. Tutti i cavi dovranno essere identificati con numerazione progressiva nelle due estremità e verrà lasciato un layout con relativa numerazione Dovranno essere realizzati i seguenti punti rete Cat 6 UTP : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizzazione di 2 punti rete con cavo Cat 6 UTP per posizionare i due access point al piano interrato;</li> <li>• Realizzazione di 2 punti rete con cavo Cat 6 UTP per posizionare i due access point al piano rialzato;</li> <li>• Realizzazione di 2 punti rete con cavo Cat 6 UTP per posizionare i due access point al piano primo;</li> </ul>	6
Patch pannel modulare vuoto con fissacavi	1
Presca cat 6 UTP Toolless	12
Patch Cable C6 U/UTP 1,0m rosso Stranded 26AWG, 250MHz ( collegamento internet )	3
Patch Cable C6 U/UTP 1,0m grigio Stranded 26AWG, 250MHz ( armadio rack )	6
Patch Cable C6 U/UTP 3,0m grigio Stranded 26AWG, 250MHz ( lato device )	6
Cavo U/UTP Cat.6 LSZH, "Cca,s1a,d1,a1 - Sca scatola 305Mt	3
<b>Parti attive</b>	
Switch Power over Ethernet (PoE): Sì Gestione: Managed (CLI) Supporto Routing (Layer 3): Sì Nr. porte PoE: 24 Nr. porte LAN: 24 N Tipo e velocità porte LAN: RJ-45 10/100/1000 Nr. porte Uplink: 2	1
Wireless LAN - UAP-AC-PRO-EU	11
Omada SDN Hybrid-Cloud controller - Gestione professionale centralizzata fino a 100 dispositivi integrati nella soluzione Omada SDN: Access Point Wi-Fi, Switch Jeststream e Router VPN . Installazione on-premises e accesso da remoto tramite Cloud con app Omada (Android e iOS) o Interfaccia Web. Nuova interfaccia di gestione - La comoda interfaccia di gestione del network permette di avere sotto controllo l'intera rete, verificare gli accessi e le statistiche di utilizzo, effettuare operazioni di troubleshooting in modo semplice e intuitivo anche da remoto.	1
USGFlex Security Gateway 200. Porte: 2xWAN, 1xWAN(SFP), 4xLAN, 2xUSB. WAN Load Balancing/Failover. VPN: 100 IPSec/L2TP, 60 SSL, Amazon VPC. SSL Inspection. PCI DSS Compliant. Two-Factor Authentication SMS/Email. WLAN Controller 8 AP (espandibile a 40). Hotspot Opzionale (Max 200 device). Include 1 Anno Security Pack: Malware Blocker (Anti-Virus e Anti-Ransomware/Cloud Threat Database con Cloud Query), Web Security (Content Filter/Reputation Service (URL Filter)), Application Security, Email Security, Intrusion Detection & Prevention, Geo Enforcer, Reportistica Cloud SecuReporter. Formato Desktop/Rack. Include servizio Nebula Professional Cloud Management 1 anno.	1
Installazione e configurazione consegna login e password dopo collaudo	1