

---

## RELAZIONE PROGETTO

---



## SPECIFICHE DI PROGETTO

---

Riferimento Progetto: 13.1.1A-FESRPON- LO-2021-727

Tecnico: Riccardo Cavuto

## 1 Caratteristiche tecniche minime del cablaggio

### 1.1 Cablaggio di distribuzione

#### 1.1.1 Caratteristiche dei cavi

I cavi previsti per la distribuzione orizzontale, conformi alle norme EIA/TIA 568-B.2.1 Cat. 6, ISO 11801-2 Class E, IEC 46C/462 e IEC 603-1, saranno costituiti da **UTP di Cat. 6** a 4 coppie abbinata (avvolte a spirale) con anima rigida a croce estrusa ed isolante in polietilene, raggio massimo di curvatura di mm 26 durante l'installazione e mm 52 installato, senza giunzioni intermedie tra i punti di attestazione e con impedenza minima di 100 Ohm. Le temperature di funzionamento sono comprese tra -10°C e +40°C, la guaina esterna dovrà essere di tipo PVC ritardante o non propagante l'incendio secondo le norme IEC 332-3C e CEI 20-22, a bassa emissione di fumi e gas tossici secondo le norme IEC 754-1, IEC 1034 e CEI 20-37, e conforme alle norme IEC 60332 (sezione 1), IEC 60754 e IEC 61034, nonché alle normative CEI che regolano le specifiche di sicurezza ed a quelle vigenti a livello nazionale ed internazionale. Guaina LSZH (Low Smoke Zero Halogen) non propagante la fiamma.

I cavi dovranno garantire, oltre a tutte le prestazioni specifiche della Cat. 6, le seguenti caratteristiche:

- Utilizzo specifico per applicazioni multimediali e per applicazioni multiple su un unico cavo;
- Miglioramento della diafonia, affinché si possano trasmettere contemporaneamente su di un unico cavo a 4 coppie, segnali sia digitali che analogici;
- Valori di tolleranza dell'impedenza e di SRL vicini a quelli di un cavo coassiale e significativamente migliori di qualsiasi altro UTP;
- Superamento dei test di certificazione;
- con i conduttori di ogni singola coppia uniti, affinché le coppie mantengano il valore dell'impedenza stabile, comparabile quindi ad un cavo coassiale con emissioni molto ridotte, la distanza tra i conduttori dovrà rimanere sempre costante.

Tutti i cavi, inoltre, dovranno essere conformi alle specifiche di sicurezza relative agli edifici ad alta densità di popolazione e di prevenzione dei rischi alle persone e alle cose, con guaine non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici.

Qualora l'installatore abbia problematiche di cablaggio in canalizzazione promiscue con cavi elettrici a 220V, allora dovrà utilizzare cablaggio opportuno.

#### 1.1.2 Posa cavi

Nelle operazioni di posa dei cavi, si devono seguire delle regole fondamentali di installazione per evitare di rovinare il cavo.

Se la posa dei cavi di rete avviene in canalizzazione esistenti all'interno delle quali sono presenti dei conduttori per il trasporto della tensione necessaria all'alimentazione elettrica, sarà necessario, se risultano mancanti i setti di separazione, isolare adeguatamente i cavi con tubazioni in PVC di adeguato diametro come previsto dalle norme. Tali norme, al fine di evitare interferenze sui segnali, consigliano il rispetto delle seguenti distanze minime:

---

## CRM SERVICE DI CAVUOTO RICCARDO

- Cavi non schermati senza separatore: 200 mm;
- Cavi non schermati con separatore metallico: 100 mm;
- Cavi schermati senza separatore: 0 mm;
- Cavi schermati con separatore: 0 mm.

Infine sarà a cura della Ditta fornitrice la verifica della corretta posa dei cavi in modo che i parametri relativi al raggio di curvatura, alla torsione ed alla trazione di ogni tratta rientrino nei limiti prefissati dagli standard o, se più restrittivi, nei limiti prefissati dal produttore. Tali parametri saranno oggetto di verifica a campione durante le operazioni di collaudo.

### 1.1.3 Bretelle

A completamento della presa telematica, il collegamento tra i connettori posti sulla placca e i vari dispositivi utente terminali - quali personal computer, stampanti - dovrà essere costituito da una bretella di raccordo (Patch Cord) di lunghezza di 0.5, 1 o 2 m in rame.

In modo del tutto analogo dovrà essere effettuato il collegamento dai patch panel multimediali agli apparati attivi.

La bretella dovrà essere costituita da un cavo 4cp UTP in rame a filamenti 24-AWG con impedenza 100 Ohm, e rispondente alla Categoria 6 con guaina di protezione ritardante la fiamma (PVC).

Tutte le bretelle in rame dovranno avere le stesse caratteristiche del cavo utilizzato per le tratte di distribuzione orizzontale, comprese quelle dei connettori RJ45, ed essere conformi alle seguenti specifiche tecniche e funzionali:

- prestazioni eccedenti le normative TIA/EIA 568-B2.1 e ISO/IEC11801 Classe E;
- ingombro del connettore minimizzato per l'inserzione in switch ad alta densità di porte;
- lunghezza tipica di 2 metri e disponibilità in altre lunghezze;
- colore secondo normativa EIA/TIA 606-A;
- marca e modello approvati dal fabbricante della presa per cablaggio orizzontale in rame.

Il quantitativo di bretelle fornito dovrà essere, per la parte dati, pari al doppio di quello dei punti realizzati cui aggiungere un 5% per opportuna scorta; per le connessioni alla rete di fonia la fornitura dovrà essere pari al numero dei punti realizzati con una analoga aggiunta (10%) da adibire a scorta.

Le due tipologie di patch cord dovranno essere di colore diverso per una più immediata individuazione all'interno degli armadi.

Nel caso in cui si proponessero patch cord di altro tipo, è richiesta una dettagliata motivazione tecnica ed un'accurata descrizione dei componenti.

### 1.1.4 Attestazione dei cavi

L'attestazione di ciascun cavo in rame dovrà comprendere la connessione ed il collegamento agli appositi patch panel; la numerazione di ogni cavo sui pannelli di entrambi i lati terminali; l'evidenziazione dei tragitti e la misurazione delle caratteristiche di ogni cavo. Tutte le attestazioni e le certificazioni di ogni singola linea dovranno essere realizzate nel rispetto di quanto previsto dalla vigente normativa.

### 1.1.5 Armadi di permutazione (9 Unità)

Tutte le componenti del cablaggio di piano dovranno essere alloggiare in appositi armadi di concentrazione/permutazione (FD), ciascuno dei quali dovrà possedere le caratteristiche di seguito riportate, in modo da permettere un assemblaggio standard, sia per il fissaggio dei patch panel e degli apparati, sia per gli spazi occupati in altezza, e da facilitare l'interconnessione di apparati anche in armadi affiancati.

Gli armadi dovranno essere predisposti per il posizionamento a pavimento ed essere basati sulla tecnica rack 19" ad almeno 9U. Tale struttura, in particolare, dovrà:

- Dimensioni: 500x580x450 mm (AxLxP)
- Armadio a muro a sezione unica 9 unità per piccole reti
- Porta in vetro temprato da 5 mm, facilmente removibile e reversibile, angolo di apertura di 230°, chiusura con chiave
- Pannelli laterali ciechi fissi
- Una coppia di montanti 19" anteriori regolabili in profondità
- Predisposizione per ingresso cavi sia sul tetto e che sulla base
- Predisposizione per l'installazione di una ventola da 120 mm

### 1.1.6 Pannelli (patch panel) e pannelli passapermute

Ogni cavo in rame facente parte del cablaggio orizzontale, dovrà essere attestato all'interno dell'armadio sistemi di permutazione (patch panel) da 24 Porte di Categoria 6 che ne consentirà il collegamento, tramite bretelle, ad altre tratte di cavo o ad apparati attivi, ed essere collegato con connettori secondo gli standard ANSI/EIA/TIA 568-B.2.1 Cat. 6 ed ISO 11801-2 Class E (RJ45 UTP).

### 1.1.7 Canalizzazione

Le canalizzazioni a supporto dei cavi dorsali di edificio dovranno essere di PVC e dimensionate in base ai flussi di cavi che ospiteranno, tenendo presente che il loro utilizzo sarà volto al contenimento dei cavi in rame (nei tratti dal piano in cui è collocato al centro stella FD ai piani asserviti), e dovranno garantire comunque un'ulteriore disponibilità di spazio utile all'interno di almeno il 50% dello spazio totale.

All'interno delle stanze i cavi dovranno essere stesi sfruttando se possibile la controsoffittatura (ove presente) in modo da limitare al massimo la parte visibile del cablaggio e salvaguardando il più possibile l'estetica dei locali.

Al fine di assicurare un adeguato grado di esecuzione ed estetica d'impianto, tutta la tratta comprese le scatole di supporto e cassette 503, dovrà essere realizzata con l'utilizzo di componenti prestampati di una stessa linea di prodotto.

Come regola generale, le canaline e le tubazioni dovranno essere dimensionate in base ai flussi di cavi che ospiteranno, garantendo comunque un'ulteriore disponibilità di spazio utile all'interno di almeno il 50% del totale, per consentire il raddoppio delle linee UTP connesse alla presa.

## 1.2 Caratteristiche tecniche minime degli apparati attivi

### 1.2.1 Switch (24 porte PoE)

La soluzione da prevedere deve prevedere degli apparati attivi che facciano da centro-stella (switch) con le seguenti caratteristiche:

- Layer 2 managed
- 10/100/1000 Auto
- Versioni con 24 porte Gigabit Ethernet
- Versioni con supporto PoE con erogazione minima fino a 12W a porta
- 2 porte SFP (opzionale)

### 1.2.2 Switch (5 porte PoE)

La soluzione da prevedere deve prevedere degli apparati attivi che facciano da centro-stella (switch) con le seguenti caratteristiche:

- Layer 2 managed
- 10/100/1000 Auto
- Versioni con 5 porte Gigabit Ethernet
- Versioni con supporto PoE con erogazione minima fino a 12W a porta
- 2 porte SFP (opzionale)

### 1.2.3 Access Point

La soluzione da prevedere deve essere realizzata con access point estensibile.

Il sistema complessivo di Access Point deve essere fornito con software di controllo e che permetta di configurare e gestire qualsiasi rete WiFi aziendale tramite gli strumenti di visualizzazione dello status della rete in tempo reale, rilevazione automatica dei dispositivi AP, caricamento delle mappe e opzioni di sicurezza avanzate.

Gli Access Point wireless devono essere equipaggiati con tecnologia WiFi 6 (802.11ax) progettato per funzionare in bande esenti da licenza comprese tra 1 e 7,125 GHz, comprese le bande da 2,4 e 5 GHz già di uso comune e la ben più ampia banda da 6 GHz.

Caratteristiche generali:

- Configurazione AP, client, WDS Bridge, Repeater e Universal Repeater.
- Crittografia WEP a 64/128 bit, supporta WPA/WPA2, WPA-PSK/WPA2-PSK e 802.1x Radius Authority
- Modalità "HotSpot"
- Funzione VLAN e SSID multipli
- Alimentazione PoE standard IEEE 802.3at

**1.2.4 Controller di rete Wi-Fi base**

Dispositivo che permetta la Gestione degli Access Point e che comprenda un software per la gestione della Policy e credenziali ed effettuare il cosiddetto Captive Portal.

Possibilità di gestire diversi SSID e VLAN

Montabile in rack

## 2 Quantità richieste

### 2.1 Plesso Via Tiziano – Access Point Scuola

Descrizione Apparato / lavorazione	Q.tà
Cablaggio di Punti rete in Cat. 6 UTP per Access Point - Nr. 1 Presa RJ45 per collegamento AP - Nr. 1 Presa RJ45 per collegamento a Patch Panel Rack - Nr. 1 Scatola 503 da esterno - Nr. 2 Tappi - Nr. 1 Supporto 503 - Nr. 1 Placca	Nr. 9
Access Point Dual Radio Wave2 3x3 802.11a/b/g/n/ac 1600Mbps, Antenne Smart integrate, 2 Porte LAN Gigabit, supporto PoE (17W), installazione a soffito/parete	Nr. 9
Switch Web Managed 24 porte Gigabit PoE (erogazione PoE fino a 375W) + 4 porte Dual Gigabit - IPv6, VLAN, QoS, IGMP – Rack	Nr. 1
Cavo UTP Cat. 6	Mt. 600
Tubazione Esterna Diametro 20 mm in PVC completa di Accessori Vari	Mt. 60
Tubazione Esterna Diametro 25 mm in PVC completa di Accessori Vari	Mt. 30
Tubazione Esterna Diametro 32 mm in PVC completa di Accessori Vari	Mt. 25

### 2.2 Plesso Via Tiziano – Aula Laboratorio

Descrizione Apparato / lavorazione	Q.tà
Armadio rack 19" da 15U, completo di Anelli passacavi 40mm x 106 mm, tetto con aperture per ingresso cavi, Guida patch orizzontale altezza 1U, Ripiano fisso, patch cord in misura adeguati a tutte le connessioni previste	Nr. 1
Patch Panel 24 porte cat. 6 UTP	Nr. 1
Switch Web Managed 48 porte Gigabit + 2 porte SFP Gigabit – Supporto IPv6, VLAN – Rack	Nr. 1
Torretta per Postazione PC completo di: - Nr. 6 Prese di Corrente - Nr. 3 Multi Presa per collegamento monitor e PC - Nr. 1 Placca - Nr. 10 Supporto 503 - Nr. 6 Punti rete RJ45 Cat. 6 - Nr. 1 Supporto 503 - Nr. 1 Placca	Nr. 5
Canalina Calpestable per collegamento Torrette	Mt. 18
Cavo UTP Cat. 6	Mt. 750
Quadro Elettrico da Esterno IP40 18 Moduli	Nr. 1
Sezionatore 2P 32A	Nr. 1
Interruttori Differenziali Magnetotermici 2P 16A 0,03° Tipo A	Nr. 6

### 2.3 Plesso Via Tiziano – Cablaggio Aule

Descrizione Apparato / lavorazione	Q.tà
Armadio rack 19" da 12U, con aperture per ingresso cavi, Guida patch orizzontale altezza 1U, Ripiano fisso, patch cord in misura adeguati a tutte le connessioni previste e multi presa per alimentazione apparati attivi.	Nr. 1
Patch Panel 24 Porte RJ45 Cat. 6	Nr. 1
Prese RJ45	Nr. 24
Tubazione	Mt. 30
Cavo UTP Cat. 6	Mt. 2.100
Fibra Ottica OM3 da 8 Fibre per collegamento Racks	Mt. 30
Bussole per Fibra Ottica	Nr. 16
Fibra Pigtail	Nr. 16

## CRM SERVICE DI CAVUOTO RICCARDO

Bretelle in Fibra	Nr. 4
Cassetti Ottici con Organizer	Nr. 2
Transiver LC	Nr. 2

### 2.4 Plesso Robbiolo - Materna

Descrizione Apparato / lavorazione	Q.tà
Access point trasferimento dati: 3000 Mbit/s Algoritmi di sicurezza supportati: WPA, WPA-Enterprise, WPA-PSK, WPA2, WPA3. Protocolli di rete supportati: 802.11?x, 802.11?c, 802.11n, 802.11g, 802.11b, 802.11?, 802.3at, 802.1Q. Voltaggio di ingresso: 44 - 57 V, Consumo energetico (max): 16,5 W. Installazione: Soffitto, Parete.	Nr. 1
Switch 5 porte Gigabit (4 porte PoE, erogazione fino a 60W) - Easy Management per VLAN, QoS - design senza ventole, Desktop	Nr. 1
Cablaggio di Punti rete in Cat. 6 UTP	Nr. 1
Scatola 503 da Esterno inclusivo di Tappi, Supporti e Placche per collegamento Access Point	Nr. 1
Canalina e/o tubazione per cavo UTP	Mt. 10
Controller rete Wi-fi base	Nr. 1

### 2.5 Plesso Robbiolo - Primaria

Descrizione Apparato / lavorazione	Q.tà
Access point trasferimento dati: 3000 Mbit/s Algoritmi di sicurezza supportati: WPA, WPA-Enterprise, WPA-PSK, WPA2, WPA3. Protocolli di rete supportati: 802.11?x, 802.11?c, 802.11n, 802.11g, 802.11b, 802.11?, 802.3at, 802.1Q. Voltaggio di ingresso: 44 - 57 V, Consumo energetico (max): 16,5 W. Installazione: Soffitto, Parete.	Nr. 5
Switch Web Managed 24 porte Gigabit PoE (erogazione PoE fino a 375W) + 4 porte Dual Gigabit - IPv6, VLAN, QoS, IGMP - Rack -	Nr. 1
Cablaggio di Punti rete in Cat. 6 UTP	Nr. 6
Cavo UTP Cat. 6	Mt. 400
Tubazione Esterna Diametro 20 mm in PVC completa di Accessori Vari	Mt. 60
Tubazione Esterna Diametro 25 mm in PVC completa di Accessori Vari	Mt. 70
Scatola 503 da Esterno inclusivo di Tappi, Supporti e Placche per collegamento Access Point	Nr. 6

### 2.6 Plesso Petrarca

Descrizione Apparato / lavorazione	Q.tà
Access point trasferimento dati: 3000 Mbit/s Algoritmi di sicurezza supportati: WPA, WPA-Enterprise, WPA-PSK, WPA2, WPA3. Protocolli di rete supportati: 802.11?x, 802.11?c, 802.11n, 802.11g, 802.11b, 802.11?, 802.3at, 802.1Q. Voltaggio di ingresso: 44 - 57 V, Consumo energetico (max): 16,5 W. Installazione: Soffitto, Parete.	Nr. 1
Switch 5 porte Gigabit (4 porte PoE, erogazione fino a 60W) - Easy Management per VLAN, QoS - design senza ventole, Desktop	Nr. 1
Controller rete Wi-fi base	Nr. 1
Cablaggio di Punti rete in Cat. 6 UTP con utilizzo di canale esistente e/o installazione di nuove canalizzazioni	Nr. 1