

Cablaggio strutturato e sicuro all'interno degli edifici scolastici" – Avviso pubblico prot.n. 20480 del 20/07/2021 per la realizzazione di reti locali, cablate e wireless, nelle scuole. CUP: B39J21011180006

PROGETTO PRELIMINARE CABLAGGIO STRUTTURATO –WIRELESS ISTITUTO COMPRENSIVO IC VICENZA 7

1 Sommario

2	PREMESSA	2
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	2
4	ANALISI DELLE INFRASTRUTTURE ESISTENTI SUDDIVISO PER PLESSI.....	2
5	INTERVENTI	2
6	DESCRIZIONE GENERALE DELLE COMPONENTI DEL CABLAGGIO STRUTTURATO	4
6.1	CARATTERISTICHE DELLA RETE	4
6.2	CABLAGGIO STRUTTURATO	4
6.3	CABLAGGIO DI DORSALE	5
6.4	CABLAGGIO IN FIBRA OTTICA DI DORSALE	5
•	DORSALE DI EDIFICIO.....	6
•	DORSALE DI CAMPUS.....	6
7	ARMADI RACK	8
8	TIPOLOGIA DI CABLAGGIO DATI.....	9
9	POSTAZIONI DI LAVORO(PDL)	9
9.1	LA PRESA SI COMPONE DI TRE ELEMENTI:	9
9.2	PLACCA UTENTE UNIVERSALE U/UTP	10
9.3	PANNELLI DI PERMUTAZIONE CATEGORIA 6 (NON SCHERMATI).....	11
9.4	CARATTERISTICHE TECNICHE E FUNZIONALI DEI PATCH PANEL:.....	11
9.5	BRETELLE IN RAME (PATCH CORD E WORK AREA CABLE)	11
9.6	PANNELLO DI PERMUTAZIONE OTTICA	13
9.7	SWITCH MANAGEMENT	13
9.8	CANALIZZAZIONE	14
9.9	LAVORI DI REALIZZAZIONE DI OPERE CIVILI ACCESSORI ALLA FORNITURA:	14
9.10	ETICHETTATURA DELLE PRESE E DEI CAVI	15
10	GRUPPI DI CONTINUITÀ	15
11	ACCESS POINT (WI FI AP) DA INTERNO.....	16
12	ATTIVITÀ	16
13	PIANO DI SICUREZZA.....	17
14	SERVIZIO DI ADDESTRAMENTO E FORMAZIONE.....	17
15	PIANO DI REALIZZAZIONE	17

Progettista ing. Fabio Di Pietro

Il presente documento descrive il Progetto preliminare, relativamente all'incarico di progettazione Prot. 22381 del 22.12.2021 oggetto: Assegnazione incarico di PROGETTISTA:

Fondi Strutturali Europei – Programma Operativo Nazionale “Per la scuola, competenze e ambienti per l'apprendimento” 2014-2020. Asse II - Infrastrutture per l'istruzione – Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) – REACT EU. Asse V – Priorità d'investimento: 13i – (FESR) “Promuovere il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19 e delle sue conseguenze sociali e preparare una ripresa verde, digitale e resiliente dell'economia” – Obiettivo specifico 13.1: Facilitare una ripresa verde, digitale e resiliente dell'economia - Azione 13.1.1 “Cablaggio strutturato e sicuro all'interno degli edifici scolastici” –

Quanto descritto, è stato redatto in conformità alle richieste dell'Amministrazione e sulla base delle esigenze emerse e delle verifiche effettuate durante il sopralluogo tecnico svolto

2 PREMESSA

Lo scopo del presente progetto preliminare è la descrizione tecnico-qualitativa della soluzione proposta per **Istituto Comprensivo IC Vicenza_7**, Cod. Fisc. 80021410248, relative all'ampliamento e ottimizzazione delle infrastrutture LAN e Wi-Fi.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede degli interventi tali da assicurare il cablaggio degli spazi didattici e amministrativi della scuola, consentire la connessione alla rete, in modalità wired e/o wireless, dei dispositivi utilizzati dai docenti, dal personale scolastico, dalle studentesse e dagli studenti, anche attraverso la gestione e autenticazione degli accessi nel rispetto delle norme vigenti in materia di accessibilità ai sistemi informatici e telematici della pubblica amministrazione di tutela della privacy e di sicurezza informatica dei dati. Le attività saranno svolte in base alla priorità di interventi da effettuare.

Il dimensionamento del progetto e le caratteristiche della soluzione saranno tali da assicurare un'elevata scalabilità e flessibilità che tenga conto dell'evoluzione della rete e del numero di client che necessitano di connettività

4 ANALISI DELLE INFRASTRUTTURE ESISTENTI SUDDIVISO PER PLESSI

Scuola infanzia San Francesco, Primarie De Amicis, Pasini, Pertile, Rodari, e Secondaria Mainardi sit. nella Provincia di Vicenza, alcune strutture sono su più livelli, solo la scuola secondaria Mainardi presenta connettività in fibra, tutti i plessi sono coperti da access point gestiti da controller sono presenti apparati attivi e passivi su tutti i plessi sulla base del loro dimensionamento.

5 INTERVENTI

TIPOLOGIA	PASINI	PERTILE	DE AMICIS	MAINARDI	RODARI
Firewall	1	1	1	1	1
Switc 24p-Poe	-	1	-	1	1
Ups	1	2	1	2	1
Ap Wifi	5	5	6	7	8
Switch 48p-Poe	1	-	1	1	-
Switch 24P		1	-	-	-
Switch 24P		1	-	-	-
Pach panel	1	-	-	1	-

Rack 19"	-	-	-	1	1
----------	---	---	---	---	---

ULTERIORI INTERVENTI

Primaria Pasini

Multipresa Rack Aula Informatica

Lavoro Comprensivo Di Controllo Cablaggio Prese Di Rete Difettose, Sistemazione Armadi Rack Materiale E Lavoro De Amicis E Ufficio Dsga Cablaggio Ap Corridoio Aule, Cavo Di Rete Cat6 50pz, Lavoro Stesura Cavo E Cablaggio 1pz

Spostamento Armadio Rack Ufficio Dsga Ad Aula Informatica Piano Superiore

Cavo Di Rete Per Allungamento, Cavo Di Rete, Montante, Plug E Giunti Rj45 Femmina-Femmina Cablaggio Elettrico Per Alimentazione Rack1;

Infanzia San Francesco

Cablaggio Ap Interrato E N.3 Prese Aula Insegnanti

Canala Montante 40x40 1pz

Canala Per Diramazioni Finali 25x30 1pz

Box Per Derivazione 150x110x70 1pz

Box Apparecchi Universale 3m Completa Di N.3 Prese Di Rete Cat6 Aula Insegnati Cavo Cat6

Lavoro Cablaggio Rete Totale 1pz

Cavo Di Rete Cat6 Doppio Isolamento Da Esterno 1pz

Lavoro Stesura Cavo Interno Ed Esterno, Configurazione Apparati

Secondaria Mainardi

Cablaggio N.4 Uffici Segreteria - 60x40 W Canale Porta Apparecchi E Porta Cavi Bianco, Derivazione Per Canale Bianco, Angolo Interno Variabile Per Canale Bianco, Scatola Porta Apparecchi Universale 4m Per Canale, Scatola Porta Apparecchi Universale 3m Per Canale Presa Di Rete Cat6 Vimar Plana

Universare Elettrica 16a Vimar Plana

Cavo Elettrico 3g2,5 Per Prese Pc

N.8 Prese Di Rete

Lavoro Cablaggio Comprensivo Di Posa Canala, Box Presa, Passaggio Cavi, Cablaggio Aule E Nuove Prese, Armadio Rack, Cablaggio Elettrico E Prove

Aggiunta Armadio Rack Stanza 'Deposito'

Armadio Rack 15u Prof 600mm Grigio Completo Di Multipresa 8 Posti Con Spina Vde, Mensola Prof. 350mm, Pannello Passacavi Metallico, Pannello Patch 24 Posti, Set Dadi Per Fissaggio, N.24 Prese Di Rete Cat6

Rack Aula Informatica

Armadio Rack 12u Prof 600mm Grigio, N°2 Pannelli Passacavi Metallici

Punto Rete Per Ap Zona Stanza ' Deposito' Armadio Rack

Cavo Di Rete Cat6

Canala Plastica

Cablaggio Postazione Stampante E Pc Corridoio Con Posa Canala Su Parete Corridoio, Canala Plastica 40x40

Box Plastico Portaprese Completo Di Prese Rete Cat6

Cavo Di Rete Cat6

Materiale Vario Di Consumo

Posa Cavo Rete Cat6 Montante Esterno Per Interconnessione Armadi Rack

Cavo Di Rete Cat6 Doppio Isolamento Da Esterno

Punto Ap Piano I° Lato Aule

Cavo Di Rete Cat6, Minicanala Per Alloggiamento Cavo Completo Di Raccordi Curve, Giunti, Fissacavo

Pertile

Cablaggio Rete Dati E Rete Elettrica Per Postazioni Pc Aula Informatica

Armadio Rack 9u Prof 450mm Grigio Completo Di Multipresa 8 Posti Con Spina Vde, Mensola Prof. 255mm, Pannello Passacavi Metallico, Pannello Patch 24 Posti, Set Dadi Per Fissaggio, Presa Di Rete Cat6

Canale Cornice A 3 Scomparti Bianco 1pz

Angolo Interno Variabile Per Canale Cornice Tcn Bianco 1pz

Terminale Per Canale Cornice Tcn Bianco 1pz

Derivazione Per Canale Cornice Tcn Bianco 1pz

Scatola Porta Apparecchi Universale Per Canale Tcn Bianco 1pz

Canala Plastica 'Semplice' + Box Plastico Per Alloggio Rete E Presa Elettrica Lavagna 1pz

6 DESCRIZIONE GENERALE DELLE COMPONENTI DEL CABLAGGIO STRUTTURATO

Tutti i prodotti della componente passiva, prodotti e certificati devono essere conformi alle normative vigenti per quanto riguarda la sicurezza e le emissioni/compatibilità elettromagnetica, nonché sono conformi alla normativa vigente in materia di sostanze pericolose delle apparecchiature fornite e sono dotati della “Marcatura CE”.

La topologia del cablaggio sarà di **tipo stellare** nei plessi strutturati su più livelli con la realizzazione dei distributori di piano di edificio, le reti a stella comprendono molti collegamenti punto a punto che si irradiano dall'apparato centrale.

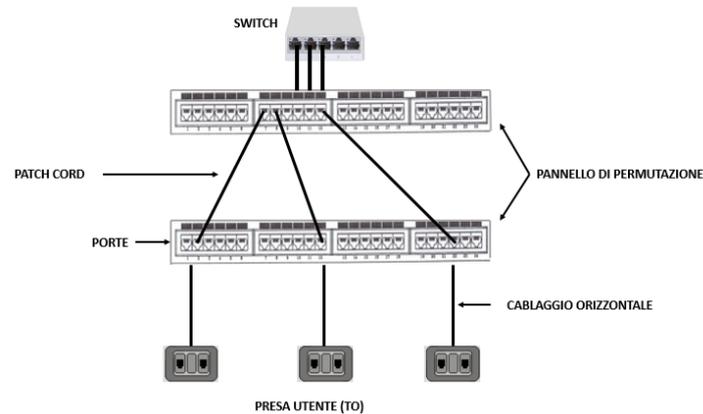
6.1 Caratteristiche della rete

- 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;
- Supporto di protocolli standard di comunicazione;
- Possibilità di far evolvere le applicazioni supportate senza modificare la struttura portante dell'infrastruttura;

6.2 Cablaggio strutturato

si conforma in modo rigoroso alle raccomandazioni fisiche ed elettriche indicate nelle norme internazionali ISO/IEC 11801- 2a edition, EN 50173-1 2a edition, EIA-TIA 568 C e s.m.i, generalmente la presentazione dei componenti del sistema di cablaggio viene suddivisa, come prevedono gli standard:

Cablaggio orizzontale: collegamento di distribuzione orizzontale che partendo dall'armadio al rack sito in un locale tecnico di piano raggiunge in maniera stellare la postazione di lavoro;



6.3 Cablaggio di dorsale

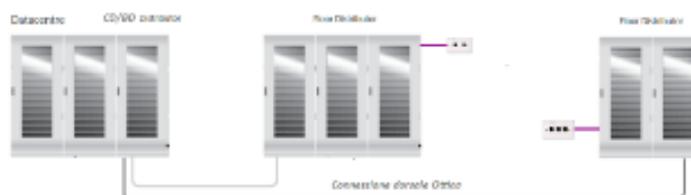
collegamento di distribuzione dorsale che collega i locali tecnici di piano (dorsale di edificio) oppure collega i locali tecnici di un comprensorio (dorsale di campus). Una dorsale è una linea logica che può essere fisicamente singola o multipla con la quale vengono interconnessi ad un livello superiore (facendoli confluire) tronchi di rete con velocità e capacità inferiore grazie a meccanismi di moltiplicazione. Questo tipo di rete permette di ridimensionare il numero delle collisioni nelle reti che hanno questo problema. Macchine che eseguono queste operazioni sono ad esempio gli switch.

6.4 Cablaggio in fibra ottica di dorsale

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

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

La dorsale dati in fibra ottica rappresenta il collegamento dati tra i locali tecnici dell'edificio permettendo l'interconnessione degli armadi di permutazione del cablaggio strutturato ottico e in rame. Per la realizzazione di una dorsale dati in fibra ottica consigliabile l'utilizzo di un cavo con un numero di fibre superiore a quelle realmente utilizzate, per conferire una maggiore flessibilità ed espandibilità ai livelli superiori dell'architettura



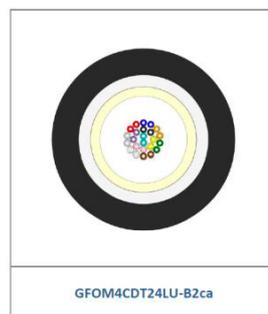
I cavi devono essere di tipo dry loose con rinforzi in fibre aramidiche, con fibre ottiche caratteristiche rispondenti, come requisito minimo, agli standard TIA/EIA-492AAAB, TIA/EIA-492AAAC, TIA/EIA-492AAAD o ITU-T G651 per le fibre multimodali e agli standard TIA/EIA-492CAAA o ITU-T G.657 per le fibre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

- 50/125 micron MMF di tipo OM3 con banda passante di 1500 MHz*km @ 850 nm;
- 50/125 micron MMF di tipo OM4 con banda passante di 3500 MHz*km @ 850 nm;
- 9/125 nm SMF.

I cavi per le dorsali in fibra ottica di tipo dry loose in configurazione uni tubo, rinforzati da fibre di vetro conformi agli standard ISO/CENELEC o ITU-T G651 (MM) e ITU-T G657 (SM) e hanno una guaina B2ca ed una protezione anti roditore garantita da filati vetrosi con 12 fibre hanno una guaina LSZH HF1, un diametro esterno di 6,50mm, una resistenza allo schiacciamento di 1500N e un carico di trazione massima di 1500N.

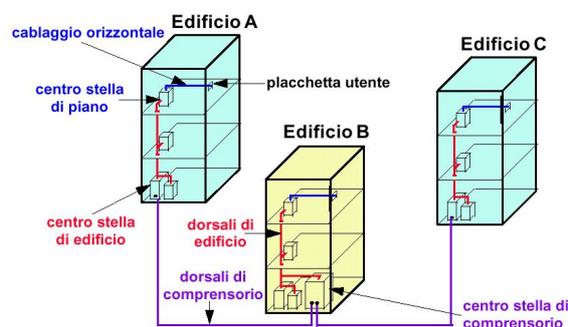
La costruzione meccanica dei cavi sarà singolo tubetto in cui saranno alloggiati da un minimo di 2 ad un massimo di 24 fibre di rete e nel contempo per avere a disposizione delle fibre ottiche di scorta per superare efficacemente problemi causati da eventuali guasti, possesso della caratteristica di auto-estinguere in caso d'incendio nonché bassa emissione di fumi opachi e gas tossici corrosivi nel pieno rispetto della normativa a livello nazionale e internazionale (CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754, EN 50265, EN50267) e la guaina LSZH è conforme alle normative IEC 60332-1-2 (EN 50339, EN50267) sul ritardo di propagazione della fiamma (Flame Retardant).

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



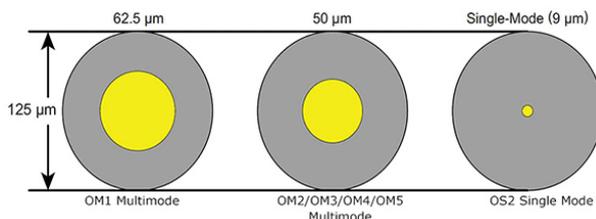
- **Dorsale di edificio:** il cablaggio di dorsale di edificio si estende dal locale tecnico/armadio principale di edificio agli armadi di piano. Il sottosistema così rappresentato include i cavi di dorsale dell'edificio e le relative terminazioni a pannello di permutazione.
- **Dorsale di campus:** il cablaggio di dorsale del campus si estende dal locale tecnico/armadio di campus al locale tecnico/armadio principale di ogni edificio. Quando è presente, comprende i cavi di dorsale del campus e le relative terminazioni a pannello di permutazione;

Topologia di un Sistema di Cablaggio Strutturato



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

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



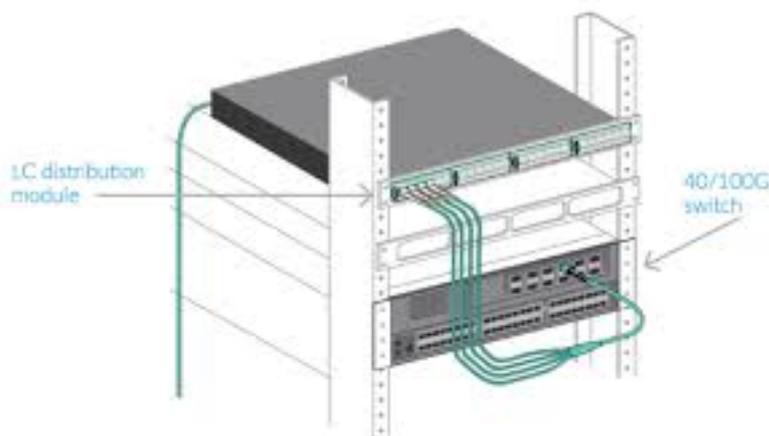
Le Dorsali Fonia saranno realizzate con cavi multi-coppia rame che saranno connessi alle due estremità su appositi permutatori. Questi cavi di dorsale generalmente hanno origine dal permutatore della centrale telefonica e terminano sui permutatori negli armadi situati nei locali tecnici di edificio e/o di piano.

Fornitura e installazione cavo FIBRA ottica Multimodale 12 fibre vetrosi	OM
--	----

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 schermati per il rame.

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 (bretelle di permutazione lato armadio) e work area cable (bretelle lato postazione di lavoro)
- Postazioni di lavoro



Nei locali per l'installazione degli apparati delle reti locali interne agli edifici saranno posizionati gli armadi a rack in maniera da permettere una distanza libera di circa 1 metro davanti, dietro e ad un lato. Nel caso in cui uno dei montanti deve essere accostato al muro, deve essere mantenuta una distanza minima di almeno 15 centimetri per consentire la gestione della salita di cavi. Nel caso ci siano nello stesso locale diversi armadi, questi saranno agganciati lateralmente, senza interposizione di setti di separazione. In questo caso si dovrà garantire una distanza libera minima di 1 metro davanti, dietro e ad un lato del raggruppamento degli armadi.

7 Armadi Rack

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 in fase di sopralluogo. Le tipologie di armadi hanno le seguenti caratteristiche dimensionali:

Armadio rack 19" da 15u,



Di seguito si riportano alcune caratteristiche generali comuni agli armadi:

- 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 de cappata 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;
- 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 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.

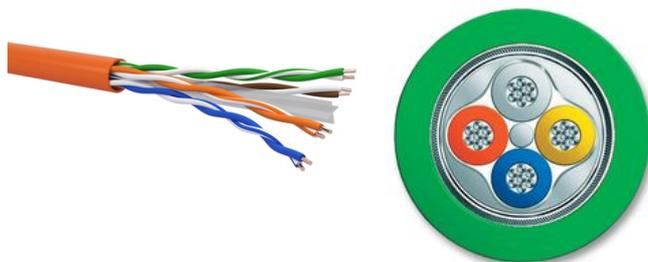
In base ai dati di progetto, ai sopralluoghi ed agli accordi con l'Amministrazione, sono stati definiti numero e posizione degli armadi nei locali appositamente individuati.

8 Tipologia di Cablaggio dati

Cablaggio con **cavo in rame** per la distribuzione orizzontale e di dorsale di tipo non schermato Cavo U/UTP di categoria 6 a 4 coppie (100 Ohm) con separatore a croce, guaina LSZH (Low Smoke Zero Halogen) non propagante la fiamma, testato fino a 500 MHz.

Tutti i cavi proposti possiedono le caratteristiche di auto 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 IEC60332-1-2(CEI 20-35,EN50265).

I cavi proposti hanno in particolare caratteristiche rispondenti agli standard, si riportano di seguito le caratteristiche del cavo non schermato Cat. 6 a 4 coppie (100 Ohm) con separatore a croce, guaina LSZH (Low Smoke Zero Halogen) non propagante la fiamma, testato fino a 500 MHz; Fornitura nuovi armadi di trasmissione dati completi di accessori, opere di fissaggio ed ancoraggio alle pareti;



9 Postazioni di lavoro(PDL)

La PDL 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 rack di piano e la presa della postazione di lavoro sia al massimo di **90 metri**.

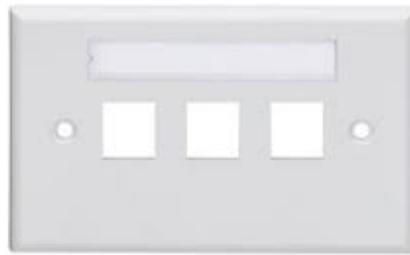
9.1 La presa si compone di tre elementi:

- Scatola esterna tipo UNI503 in resina ABS, ritardante alla fiamma secondo UL 94V-0, UL listed;
- Placca auto portante tipo "Millennium" da 2 o 3 posizioni;
- Prese modulari tipo U/UTP cat. 6.

La scatola di tipo UNI503 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:

Fornitura ed installazione Prese e scatole - Piastrine per l'installazione su scatole UNI503 complete di modulo con 1 RJ45 di cat. 6 UTP, cornice per UNI503 e cestello, e relative scatole	37 pezzi
Fornitura e installazione Cavo UTP cat.6, non schermato Cavo U/UTP di categoria 6 a 4 coppie (100 Ohm)	700 m



9.2 Placca Utente universale U/UTP

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.

Le prese modulari di Categoria 6 e 6A proposte sono realizzate con connettori RJ45 Keystone.

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.

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.



9.3 Pannelli di Permutazione Categoria 6 (non Schermati)

I pannelli di permutazione (patch panel) per l'attestazione dei cavi in rame U/UTP (Categoria 6 Classe E) saranno utilizzati all'interno degli armadi a rack per la distribuzione del cablaggio. I patch panel forniti sono composti da un pannello dotato di una struttura metallica modulare a fori atti a contenere prese modulari RJ45 Keystone Jack Modello SIJ Cat. 6 U/UTP.



9.4 Caratteristiche tecniche e funzionali dei patch panel:

- struttura metallica a 1U con supporto rack 19" e 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 che S/FTP per pannelli Cat. 6A;
- possibilità di fissaggio solidale alla struttura (ma removibile rapidamente "clip on");
- possibilità di identificare separatamente ciascuna porta mediante posizionamento di etichette;
- icone colorate.

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

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

Il pannello è dotato di etichettatura anteriore prestampata da 1 a 24 per l'identificazione della postazione di lavoro connessa ed è inoltre dotato di spazio bianco per l'apposizione di etichette stampate.

Posteriormente, il pannello è equipaggiato con un supporto cavi removibile "clip on" al fine di garantire il corretto posizionamento e fissaggio dei cavi collegati e il rispetto dei raggi di curvatura richiesti dagli standard.

Infine ogni pannello è dotato di punto di fissaggio per Kit di messa terra secondo le norme EN50310.

9.5 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 U/UTP. Inoltre, le bretelle in rame a tagli.

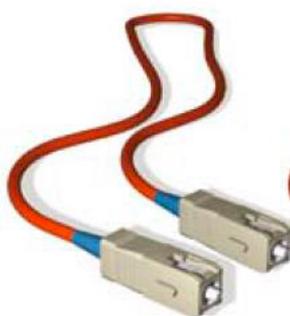


Le bretelle in rame fornite hanno le seguenti caratteristiche tecniche e funzionali:

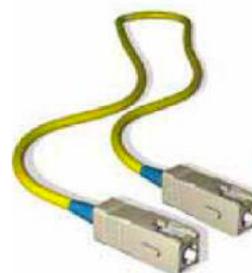
- prestazioni conformi alla norma ISO\IEC 61935-2;
- Velocità di trasmissione: 1000 (1 Gigabit / s) - 2 x RJ45 connettore Western;
- Placcato oro di collegamento (connettori);
- Compatibilità ROHS;
- 100% ascendente e discendente compatibili;
- Isolamento senza alogeni;
- Frequenze fino a 250 MHz 2 x connettore RJ45 occidentale (8-pin) con serra cavi stampati e contatti dorati ceppo;

Le bretelle in fibra ottica (fiber patch cord e fiber work area cable) sono identificate dalle seguenti tipologie:

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



Bretella ottica multimodale



Bretella ottica monomodale

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

- cavo flessibile bifibra tight (ZIP) multimodale (OM3-OM4) o monomodale conforme agli standard;
- bretella di connessione con connettorizzazioni personalizzabili ST/SC/LC;
- singolarmente identificate da una matricola e collaudate in fabbrica;
- connettori LC ad ingombro minimizzato per l'inserzione in switch ad alta densità di porte;

- lunghezze tipiche da 1 a 10 metri;
- guaina colore verde aqua/viola erica per le multimodali e gialla per le monomodali;
- le prestazioni ottiche sono conformi alle IEC 60874-1 Metodo 7;
- la guaina LSZH (HF1) possiede la caratteristica di auto-estinguenza in caso d'incendio nonché di bassa emissione di fumi opachi e gas tossici corrosivi nel pieno rispetto della normativa a livello nazionale e internazionale (CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754, EN 50265, EN50267) ed conforme alle normative IEC 60332-1-2 (CEI 20-35, EN 50265) sul ritardo di propagazione della fiamma (Flame Retardant).

9.6 Pannello di permutazione ottica

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

I patch panel proposti per l'attestazione delle fibre ottiche sono idonei al montaggio su rack a 19" (483mm), hanno altezza 1U (44,1mm), un vassoio porta bussole a scorrimento orizzontale agevolato, reclinabile a 45, completo di fissaggi a sblocco rapido e ad ingombro ridotto. Il pannello, di colore nero anodizzato RAL 9005, internamente già provvisto di accessori per la gestione delle fibre ovvero di rotelle plastiche di gestione cavo, di pressa cavi e di supporti per giunti a fusione (fusion splice holder) in materiale plastico. Il patch panel deve essere in grado di un massimo di 48 uscite fibra ottica sul frontale (con possibilità di modifica della lunghezza di corsa per ottenere una migliore flessibilità di utilizzo). I cassetti ottici sono a struttura chiusa su tutti i lati e perforati sulla parte posteriore per alloggiare il pressa cavo (in dotazione) e altri sistemi di fissaggio dei cavi.

I pannelli utilizzati per la commutazione e l'attestazione delle fibre ottiche conterranno un numero adeguato di connettori passanti (da 24 porte di tipo SC o LC di colore BEIGE per le fibre multimodali e BLU per le fibre mono modali).

Questi permettono il fissaggio delle fibre dorsali (interne al cassetto), con connettori delle fibre eseguita con tecniche di termo incollaggio o di crimpatura meccanica, e delle patch cord frontali. Ogni porta di connessione ottica provvista di numerazione ed presente una superficie scrivibile per l'identificazione delle porte.



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

I Pig tail costituiti da un cavo in fibra ottica di tipo tight di 1m di lunghezza, preventivamente conettori in fabbrica col connettore vero e proprio, di materiale ceramico e sono conformi alle normative IEC60874-1 Metodo 7. I tipi di fibra ottica disponibile sono OM3, OM4 e OS2, mentre le tipologie di connettore disponibili sono LC e SC.

9.7 Switch Management

- **PORTE INTERRUETTORE:** 24P-1Gbit-POE +4 X 1G SFP
- **POWER-OVER-ETHERNET:** 24 Porte Poe Con Budget Di Alimentazione Totale Di 195 W, Poe, Poe+ L'interfaccia Utente Integrata, L'app Mobile Semplificano le Operazioni Di Rete E Automatizzano La Gestione Del Ciclo Di Vita.

- **SICUREZZA**, Integrato Con IEEE 802.1X Per Controllare L'accesso Alla Rete, La Prevenzione Degli Attacchi Denial Of Service (Dos) Aumenta Il Tempo Di Attività Della Rete Durante Un Attacco, Mentre Le Liste Di Controllo Degli Accessi (ACL) Proteggono La Rete Da Utenti Non Autorizzati



La serie dovrà essere Smart+ Switch è progettata per un management facilitato. Tutte le configurazioni possono essere fatte attraverso un'interfaccia web, indipendentemente dal sistema operativo utilizzato. Inoltre, l'interfaccia web contiene 10 lingue diverse per rendere le operazioni più intuitive. Dovrà essere garantito un alto livello di risparmio energetico ed efficienza, e risponde anche allo standard IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet.

9.8 Canalizzazione

Canale di instradamento, in plastica, colore: bianco alpino 9010, certificato in conformità con DIN EN 50085-2-1, canale guida posa a parete o a soffitto, composta da parte superiore (completamente a più fasi), parte inferiore e 4 cavi, parte inferiore ben accessibili e volume sufficiente per l'inserimento dei cavi. Per ulteriori della linea canali: i componenti del sistema, montaggio, battiscopa all'parte terminale, Angolo piano e supporto di contenimento, il tutto conforme alla normativa vigente.



9.9 Lavori di realizzazione di opere civili accessori alla fornitura:

1. realizzazione di pannellature contro soffitto;
2. realizzazione di pavimenti flottanti nei locali dove verranno installate gli apparati attivi o gli armadi a rack;
3. pareti mobili divisorie;
4. l'adeguamento dell'impianto elettrico per la fornitura elettrica per le PDL. Sono compresi in tale servizio lavori quali: prese, scatole, placche, cavi, canalizzazioni, quadro elettrico;
5. attività operative per rendere le postazioni di lavoro operative;

6. adeguamento e realizzazioni impianti di condizionamento;

9.10 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, 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.

Tutti i cavi e le prese realizzate saranno etichettati 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.

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, effettuando in ogni caso le attività più rumorose fuori dal normale orario scolastico (esempio: forature passanti delle pareti o dei solai, foratura delle pareti mobili per alloggiare le borchie telematiche), così come l'apertura o la chiusura dei controsoffitti.

Inoltre la scelta delle attrezzature di cantiere sarà fatta ponendo particolare cura al contenimento del rumore, specie per quelle attività che non potranno essere svolte al di fuori del normale orario di lavoro degli uffici.

In presenza di lavorazioni che producano polvere (in particolare foratura muri), saranno sempre essere usate apparecchiature di aspirazione con funzionamento contestuale alla lavorazione stessa.

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

10 Gruppi di continuità

I gruppi di continuità proposti nel progetto (denominati "UPS") tutti i modelli saranno forniti completi di software per lo spegnimento automatico delle apparecchiature, inoltre, è garantita la possibilità di aumento della potenza in caso di upgrade degli armadi con nuovi apparati. Tutti i modelli sono dotati di scheda di rete con interfaccia Ethernet RJ45 e funzionalità di monitoraggio tramite protocollo SNMPv2. Gli UPS in dotazione hanno tensione in ingresso 220-230-240 V, modelli da 700 a 1500VA;

Tutti i modelli proposti sono in grado di garantire un fattore di potenza in ingresso $\geq 0,98$ ed un fattore di potenza in uscita $\geq 0,9$. Per consentire la configurazione degli UPS da parte dell'Amministrazione, impresa esecutrice provvederà anche alla fornitura e installazione degli eventuali driver per i vari sistemi operativi esistenti presso l'Amministrazione stessa. In fase di progettazione esecutiva il progettista verificherà la compatibilità dei sistemi offerti con i sistemi operativi utilizzati dall'Amministrazione.

Gruppi di Continuità di tipo Rack - Gli apparati da 800VA



11 Access Point (Wi Fi AP) da interno

Gli access point (AP) in tecnologia Wi-Fi 6 (802.11ax). Grazie all'ultimo standard disponibile dall'industria e ad alcune funzionalità mutate direttamente dall'esperienza sul mondo 5G, l'access Point deve permettere un sostanziale miglioramento per l'accesso wireless in diversi scenari di altissima densità (aule didattiche, ospedali) ed uffici/ambienti in cui è necessario offrire una elevata banda per ogni utente connesso e basse latenze per applicazioni latency sensitive. L'AP, funzionante in modalità Controller based (fit mode), stand-alone (fat mode) o Cloud based, è un dual radio (a 2.4 e 5 GHz) con un sistema di antenne MIMO (2 stream in SU-MIMO e 2 stream in MU-MIMO), gestisce fino a 1024 users (512 per radio) che permette di sfruttare a pieno, grazie al numero elevato di antenne, l'evoluzione tecnologica offerta dal nuovo standard Wi-Fi 6 (modulazione 1024-QAM, OFDMA, BSS Coloring, Target Wakeup Time).



12 ATTIVITÀ

dovrà essere garantita installazione degli apparati attivi negli alloggi rack nel seguente modo:

1. inserimento di eventuali moduli interni all'apparato;
2. 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;
3. inserimento di eventuali moduli esterni all'apparato;
4. messa a terra dell'apparato conformemente allo standard IEC, che prevede l'utilizzo di un cavo di rame di dimensioni minime pari a 14 AWG e di un terminale ad anello da collegare all'apparato con un diametro interno pari a circa 7mm. L'altra estremità del cavo sarà collegata ad un punto di messa a terra appropriato;
5. connessione dei cavi di rete e di alimentazione. La connessione dei cavi di rete includerà le operazioni di etichettatura degli stessi.
6. aggiornamento all'ultima versione stabile di sistema operativo;
7. configurazione delle VLAN necessarie ed inserimento delle porte nelle VLAN relative
8. configurazione di policy di sicurezza appropriate;
9. configurazione dei protocolli di routing necessari;
10. configurazione di eventuali indirizzi necessari al management
11. configurazione funzionalità e policy per dispositivi per la sicurezza delle reti.
12. configurazione per l'invio delle trap SNMP appropriate al sistema di gestione;

Nel caso di apparati attivi che non consentano l'ancoraggio ai montanti del rack, essi saranno alloggiati su appositi ripiani, mantenendo adeguato spazio libero per le operazioni di esercizio e manutenzione sugli stessi e per consentire un appropriato riflusso di aria.

Inoltre, dovrà essere garantita la configurazione degli apparati attivi da parte dell'Amministrazione Contraente, provvedere anche alla fornitura ed installazione di tutto quanto eventualmente necessario (driver o software specifico).

13 PIANO DI SICUREZZA

In relazione al progetto preliminare in oggetto, e in ottemperanza alle disposizioni di cui ai Decreti in vigore (art.7 D.Lgs. 626/94 - art.26 D.Lgs. 81/08 - art. 131 D.Lgs. n. 163/2006), il Piano Operativo di Sicurezza sarà messo in atto dal personale di impresa ad operare presso la sede dove dovranno essere realizzati i lavori.

Sarà cura della ditta esecutrice fornire le mappature delle configurazioni effettuate su planimetrie.

14 SERVIZIO DI ADDESTRAMENTO E FORMAZIONE

Il servizio di "formazione" incluso è:

- un servizio di addestramento all'uso del Sistema installato, da effettuarsi nella sede dell'Amministrazione
- assistenza apparati installati per ventiquattro mesi;

15 PIANO DI REALIZZAZIONE

Le attività saranno espletate senza interruzioni in conformità al piano delle attività seguente, a partire dalla data di avvio lavori preventivamente concordata con l'Amministrazione.

Pertanto, tutte le date riportate nel piano di attivazione o cronoprogramma sono espresse in termini di lasso temporale intercorrente da detta data.

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.

ATTIVITA'	Durata attività (giornate lavorative)
Fornitura e lavori di posa in opera di apparati passivi	20 gg
Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alle forniture	20 gg
Fornitura e installazione di apparati attivi (comprensiva di configurazione ove richiesta)	20 gg