



Istituto Comprensivo Monte Rosello Alto
Via A. Manzoni 1/a Sassari 07100 tel 079244074
email: ssic84900t@istruzione.it Pec ssic84900t@pec.istruzione.it

Codice CUP: C89J21018340006
Codice CIG: 9151206616

I.C. "M.TE ROSELLO ALTO"-SASSARI
Prot. 0006410 del 25/05/2022
VI-2 (Uscita)

VERBALE DI COLLAUDO (art. 17, comma 3 D.I. 129/2018)

Progetto PON/FESR codice: 13.1.1A-FESRPN-SA-2021-97" – Titolo: "Cablaggio strutturato e sicuro all'interno degli edifici scolastici"
Autorizzato con la nota MIUR AOODGEFID/0040055 del 14/10/2018 dalla Direzione Generale per interventi in materia di edilizia scolastica, per la gestione dei fondi strutturali per l'istruzione e per l'innovazione digitale – Uff.IV del MIUR.

L'anno 2022, il giorno 25, del mese di Maggio alle ore 09,00 i sottoscritti

Prof. Masala Pietro Vincenzo, nominato/a collaudatore dal Dirigente Scolastico con nomina Prot. n° 4199 del 31/03/2022;

Il Sig. Giuliano Paggia, per nome e per conto della Ditta aggiudicataria I.T.M. Telematica Di Sassari,

sono convenuti per procedere alla verifica e al collaudo della fornitura della Ditta fornitrice e relativa all'ordine ODA su MEPA n° 6714601, con la quale sono stati acquistati i seguenti beni e/o servizi:

Prodotto e/o servizio	Quantità	Importo unitario senza IVA	Importo totale con IVA
Cablaggio Edifici Scolastici Sede Centrale Via Manzoni – Plesso Primaria Manzoni Piccolo - Plesso Secondaria 1 ^a Grado	1	40.400,00	49.288,00
TOTALI		40.400,00	49.288,00

Prove eseguite:

- I materiali e le opere impiegate corrispondono per caratteristiche tecniche e dotazioni a quanto descritto nell'ordinazione e nell'offerta a cui la stessa fa riferimento;
- I materiali impiegati sono tutti di buona qualità;
- Le lavorazioni risultano eseguite con accuratezza;
- La fornitura è conforme a quanto richiesto;
- La fornitura è perfettamente funzionante e priva di difetti palesi.

La commissione ha considerato la perfetta efficienza dei materiali predetti, che sono risultati qualitativamente rispondenti allo scopo cui devono essere adibiti ed esenti da menomazioni e difetti che ne possono pregiudicare il pieno impiego.

Ovvero

Verificati i materiali sono stati riscontrati i seguenti difetti

NESSUNO

è per cui si formulano le seguenti osservazioni e proposte:

NESSUNA

Tutte le operazioni di collaudo terminano alle ore 10,30, con esito POSITIVO.

I beni saranno assunti in inventario ai sensi dell'Art 17, comma 3 del Decreto Interministeriale 129/2018.

Allegati al presente verbale Progetto esecutivo

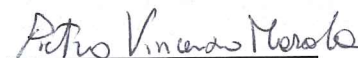
I lavori di collaudo di concludono alle ore 10,30.

Letto, confermato e sottoscritto.

Lì, Sassari 25/05/2022

LA COMMISSIONE/ ESPERTO INCARICATO

Il Collaudatore - Prof. Masala Pietro Vincenzo



Il rappresentante della Ditta Sig. Giuliano Paggia





Firme per presa d'atto di quanto sopra dichiarato e sottoscritto dai responsabili del collaudo:

F.to digitalmente da
IL DSGA
Sig. Mario Bronzini



F.to digitalmente da
IL DIRIGENTE SCOLASTICO
Dott.ssa Rita Paola Spanedda

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: C89J21018340006

**ISTITUTO COMPRESIVO MONTE ROSELLO ALTO SASSARI
PROGETTO ESECUTIVO CABLAGGIO STRUTTURATO –WIRELESS**



<i>PROGETTISTA: ing. Fabio Di Pietro</i>	2
1. SOMMARIO	2

SCUOLA DELL'INFANZIA VIA CAMBONI CABLAGGIO AULE..... Errore. Il segnalibro non è definito.

Armadi Rack	7
3. Postazioni di lavoro(PDL)	9
Pannelli di Permutazione Categoria 6 (non Schermati).....	10
Bretelle in rame (patch cord e work area cable).....	11
Gruppi di continuità	14
Access controller WLAN – apparati AP wifi.....	15
L'access controller permette servizi di accesso via cavo o wireless nelle reti scolastiche per complessi	
L'architettura Fit AP + AC flessibile e robusta permette un inoltro a 6 Gbit/s, gestisce 256 AP e supporta fino a	
64000 accessi utente ed è facilmente scalabile se occorre. Il modello AC6508 ha 10 porte 1GE + 6 porte 10GE	
Combo rame o ottiche SFP+.....	15
9. SERVIZIO DI ADDESTRAMENTO E FORMAZIONE	16
10. PIANO DI REALIZZAZIONE	17

1. SOMMARIO

Il presente documento descrive il Progetto Esecutivo, 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”–

Avviso pubblico prot.n. 20480 del 20/07/2021 per la realizzazione di reti locali, cablate e wireless, nelle scuole. CUP: C89J21018340006

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

PREMESSA

Lo scopo del presente progetto esecutivo è la descrizione tecnico-qualitativa della soluzione proposta per Istituto Comprensivo Monte Rosello Alto, Cod. Fisc. 92128530901 relative all'ampliamento e ottimizzazione delle infrastrutture LAN e Wi-Fi.

2. 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

1. INTERVENTI

Piano Terra e Piano Ammezzato

- Realizzazione n° 7 punti rete Lan eseguiti con cavo UTP Cat.6 per collegamento nuovi Access Point
- Fornitura, installazione e configurazione n° 7 Access Point EnGenius EWS357AP con tecnologia 802.11ax WiFi 6 distribuiti in maniera omogenea per creare una rete di collegamento Wi-Fi a servizio delle aule
- Realizzazione n° 18 punti rete Lan doppi eseguiti con cavo UTP Cat. 6 all'interno delle aule come predisposizione futura all'installazione delle LIM e/o uffici
- Fornitura della canalizzazione necessaria alla posa dei cavi rete.
- Fornitura del materiale di cablaggio passivo in Cat.6 necessario alla realizzazione dell'attività
- Test dei punti Lan con strumento certificatore e rilascio report in formato digitale
- Fornitura in opera n° 2 Armadio Rack 27U da installarsi presso il piano terra locale “atrio sez.B” e presso locale “corridoio piano ammezzato ing. Palestra”
- Fornitura in opera n° 2 Patch Panel 24 porte RJ45 Cat.6 per attestazione dei cavi LAN sugli Armadi Rack

- Fornitura in opera n° 4 Pannelli Passacavi
- Fornitura in opera n° 2 Barre di alimentazione
- Fornitura in opera n° 2 Ups 800VA
- Fornitura in opera n° 2 Switch EnGenius 24 porte 10/100/1000 POE EWS7928P
- Rack Fornitura in opera dei patch cord RJ45/RJ45 Cat.6 necessari alla permutazione della rete lato Rack
- Realizzazione Link con cavo UTP Cat6 tra gli armadi rack
- Raccordo linea accesso internet da locale presidenza a rack centro stella di edificio presso “atrio sez. B”
- Fornitura, installazione e configurazione n° 1 WLAN Controller
- L’intera rete Wi-Fi sarà accessibile solo tramite autenticazione protetta divisa in VLAN “segreteria” e “didattica”

Piano Primo

- Realizzazione n° 3 punti rete Lan eseguiti con cavo UTP Cat.6 per collegamento nuovi Access Point
- Fornitura, installazione e configurazione n° 3 Access Point EnGenius EWS357AP con tecnologia 802.11ax WiFi 6 da installare distribuiti in maniera omogenea per creare una rete di collegamento Wi-Fi a servizio delle aule
- Realizzazione n° 11 punti rete Lan doppi eseguiti con cavo UTP Cat. 6 all’interno delle aule come predisposizione futura all’installazione delle LIM e/o uffici
- Fornitura della canalizzazione necessaria alla posa dei cavi rete.
- Fornitura del materiale di cablaggio passivo in Cat.6 necessario alla realizzazione dell’attività
- Test dei punti Lan con strumento certificatore e rilascio report in formato digitale
- Fornitura in opera n° 2 Armadio Rack 27U da installarsi presso il piano primo locale “atrio pross. Aula musica ” e sostituzione presso locale “aula informatica”
- Fornitura in opera n° 2 Patch Panel 24 porte RJ45 Cat.6 per attestazione dei cavi LAN sugli Armadi Rack
- Fornitura in opera n° 4 Pannelli Passacavi
- Fornitura in opera n° 2 Barre di alimentazione
- Fornitura in opera n° 2 Ups 800VA
- Fornitura in opera n° 2 Switch EnGenius 24 porte 10/100/1000 POE EWS7928P
- Fornitura in opera n° 1 Switch EnGenius 24 porte 10/100/1000 POE EWS7928P in sostituzione di quello esistente presso l’aula informatica
- Fornitura in opera dei patch cord RJ45/RJ45 Cat.6 necessari alla permutazione della rete lato Rack
- Realizzazione Link con cavo UTP Cat6 tra gli armadi rack

Scuola dell’Infanzia e Primaria Via Manzoni Piccolo

E’ presente un parziale cablaggio nel piano primo ad uso scuola primaria, è presente armadio rack da installazione “Semidas”, sarà necessario integrare punti lan per le LIM di tre aule, è presente un solo access point obsoleti da sostituire e integrare con ulteriori tre

- Realizzazione n° 4 punto rete Lan con cavo UTP Cat.6 per collegamento nuovi Access Point

- Fornitura, installazione e configurazione n° 4 Access Point EnGenius EWS357AP con tecnologia 802.11ax WiFi 6 da installare distribuiti in maniera omogenea per creare una rete di collegamento Wi-Fi a servizio delle aule
- Realizzazione n° 3 punti rete Lan doppi eseguiti con cavo UTP Cat. 6 da realizzare presso aule lato sx
- Integrazione della canalizzazione necessaria alla posa dei cavi rete
- Fornitura del materiale di cablaggio passivo in Cat.6 necessario alla realizzazione dell'attività
- Test dei punti Lan con strumento certificatore e rilascio report in formato digitale
- Fornitura in opera n° 1 Patch Panel 24 porte RJ45 Cat.6 per attestazione dei cavi LAN
- Fornitura in opera n° 2 Pannelli Passacavi
- Fornitura in opera n° 1 Barre di alimentazione
- Fornitura in opera n° 1 Ups 800VA
- Fornitura in opera n° 1 Switch EnGenius 24 porte 10/100/1000 POE EWS7928P
- Fornitura in opera dei patch cord RJ45/RJ45 Cat.6 necessari alla permutazione della rete lato Rack
- Fornitura, installazione e configurazione n° 1 WLAN Controller
- L'intera rete Wi-Fi sarà accessibile solo tramite autenticazione protetta divisa in VLAN "segreteria" e "didattica"

Scuola Primaria Via Manzoni Grande

Nel laboratorio di informatica è presente un rack che serve sia la suddetta aula che gli uffici della segreteria. L'armadio risulta non sufficientemente capiente ed è necessario sostituirlo con armadio rack di proprietà del cliente proveniente da istituto dismesso. Esiste una rete lan Semidas con punto di raccolta presso un rack al piano primo

- Realizzazione n° 8 punto rete Lan con cavo UTP Cat.6 per collegamento nuovi Access Point
- Fornitura, installazione e configurazione n° 8 Access Point EnGenius EWS357AP con tecnologia 802.11ax WiFi 6 da installare distribuiti in maniera omogenea per creare una rete di collegamento Wi-Fi a servizio delle aule
- Realizzazione n° 4 punti rete Lan doppi eseguiti con cavo UTP Cat. 6 da realizzare presso aule attualmente non coperte da rete cablata
- Fornitura della canalizzazione necessaria alla posa dei cavi rete
- Fornitura del materiale di cablaggio passivo in Cat.6 necessario alla realizzazione dell'attività
- Test dei punti Lan con strumento certificatore e rilascio report in formato digitale
- Installazione Rack proprietà cliente presso aula informatica
- Fornitura in opera n° 2 Patch Panel 24 porte RJ45 Cat.6 per attestazione dei cavi LAN
- Fornitura in opera n° 4 Pannelli Passacavi
- Fornitura in opera n° 2 Barre di alimentazione
- Fornitura in opera n° 2 Ups 800VA
- Fornitura in opera n° 2 Switch EnGenius 24 porte 10/100/1000 POE EWS7928P
- Fornitura in opera dei patch cord RJ45/RJ45 Cat.6 necessari alla permutazione della rete lato Rack
- Riordino cablaggio e battitura rete esistente e ripristino prese e placche danneggiate
- Realizzazione Link con cavo UTP Cat6 tra gli armadi rack

- Fornitura, installazione e configurazione n° 1 WLAN Controller
- L'intera rete Wi-Fi sarà accessibile solo tramite autenticazione protetta divisa in VLAN "segreteria" e "didattica"

2. 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".

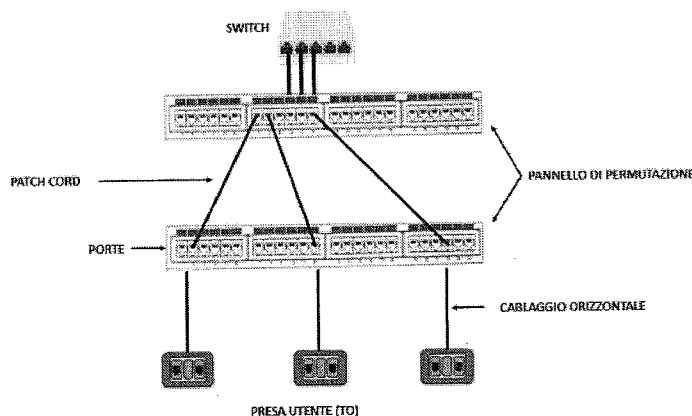
La topologia del cablaggio sarà di **tipo stellare** nei plessi strutturati su più livelli con la realizzazione dei distributori di piano di edificio, le reti a stella comprendono molti collegamenti punto a punto che si irradiano dall'apparato centrale.

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;

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



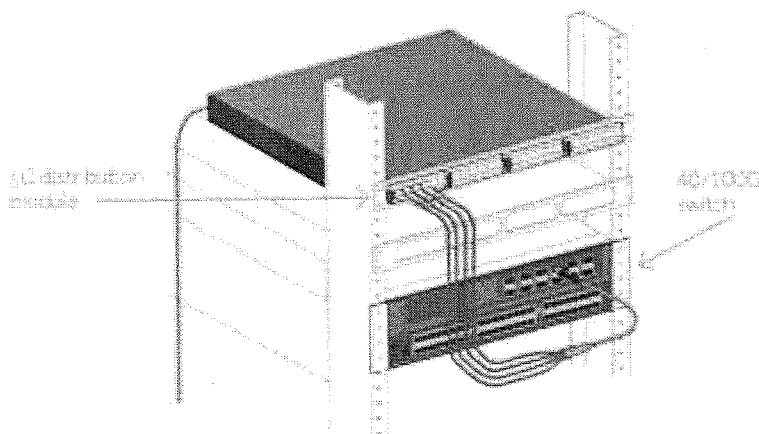
Cablaggio di dorsale: collegamento di distribuzione dorsale che collega i locali tecnici di piano (dorsale di edificio) oppure collega i locali tecnici di un comprensorio (dorsale di campus). Una dorsale è una linea logica che può essere fisicamente singola o multipla con la quale vengono interconnessi ad un livello superiore (facendoli confluire) tronchi di rete con velocità e capacità inferiore grazie a meccanismi di multiplazione. 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.

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.

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 alloggiavano 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.

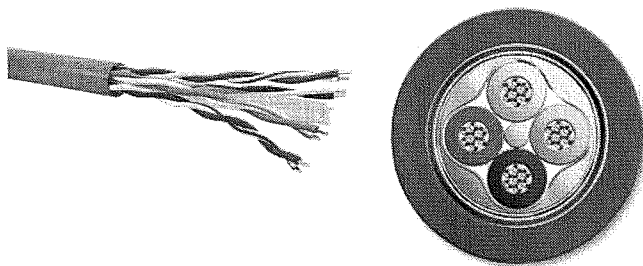
Tipologia di Cablaggio dati

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 (F lame 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;



3. 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**.

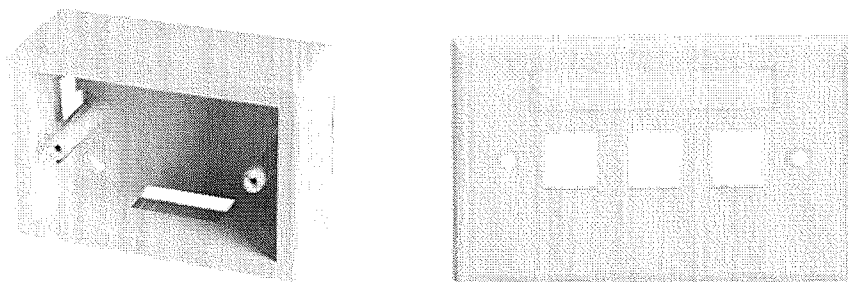
La presa si compone di tre elementi:

- 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 2 RJ45 di cat. 6 UTP, cornice per UNI503 e cestello, e relative scatole	22 pezzi
Fornitura e installazione Cavo UTP cat.6, non schermato Cavo U/UTP di categoria 6 a 4 coppie (100 Ohm)	2500 m



Placca Utente universale U/UTP

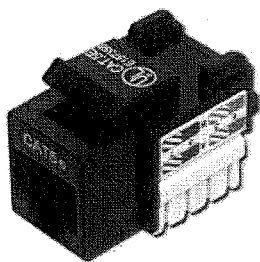
La placca porta frutto autoportante è etichettabile per l'identificazione univoca dell'utenza all'interno dell'edificio.

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.

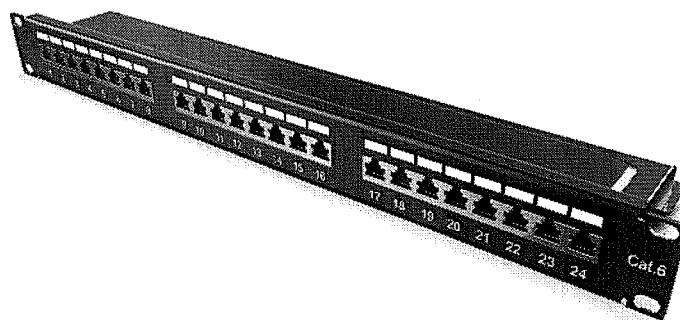
Il connettore schermato RJ45 Jack Keystone tool free, è dotato di due elementi principali: un supporto in materiale plastico per l'allineamento dei conduttori ed un corpo metallico che realizza sia la chiusura ermetica dei contatti che la barriera di schermatura essendo connessa direttamente con la schermatura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



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.



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.

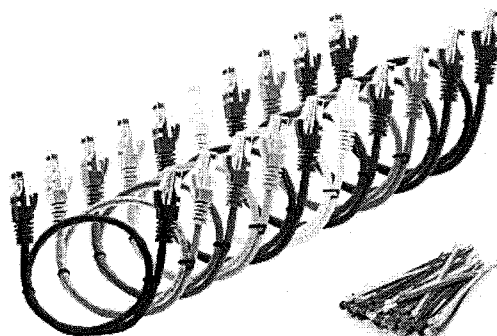
Posteriormente, il pannello è equipaggiato con un supporto cavi removibile "clip on" al fine di garantire il corretto posizionamento e fissaggio dei cavi collegati e il rispetto dei raggi di curvatura richiesti dagli standard.

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

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.

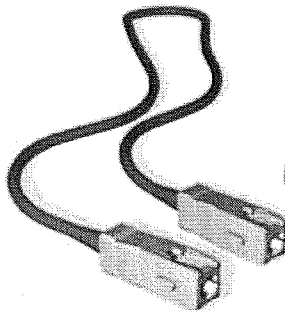


Le bretelle in rame fornite hanno le seguenti caratteristiche tecniche e funzionali:

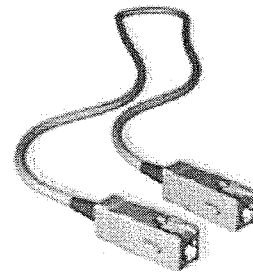
- prestazioni conformi alla norma ISO\IEC 61935-2;
- Velocità di trasmissione: 1000 (1 Gigabit / s) - 2 x RJ45 connettore Western;
- Placcato oro di collegamento (connettori);
- Compatibilità ROHS;
- 100% ascendente e discendente compatibili;
- Isolamento senza alogeni;
- Frequenze fino a 250 MHz 2 x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

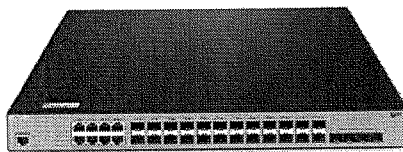
Le bretelle in fibra ottica multimodale e monomodale proposte hanno le seguenti caratteristiche funzionali conformi alla norma ISO\IEC 11801:

- 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).

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

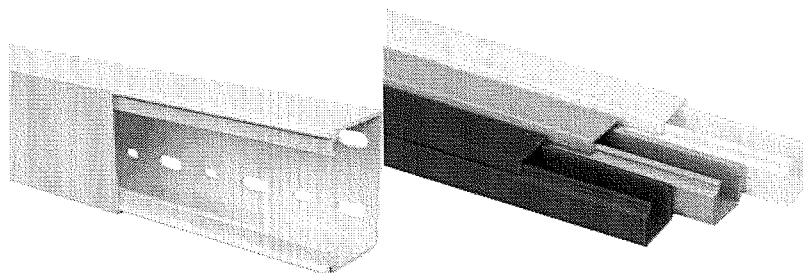
Attacco, Mentre Le Liste Di Controllo Degli Accessi (ACL) Proteggono La Rete Da Utenti Non Autorizzati



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.

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.



4. 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;

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.

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.

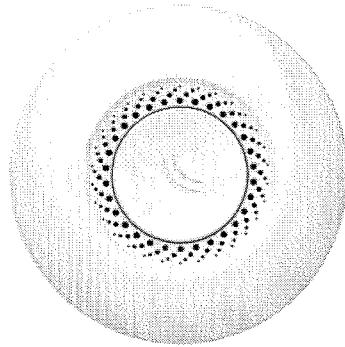
Gruppi di Continuità di tipo Rack - Gli apparati da 800VA



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).



Access controller WLAN – apparati AP wifi

L'access controller permette servizi di accesso via cavo o wireless nelle reti scolastiche per complessi. L'architettura Fit AP + AC flessibile e robusta permette un inoltro a 6 Gbit/s, gestisce 256 AP e supporta fino a 64000 accessi utenti ed è facilmente scalabile se occorre. Il modello AC6508 ha 10 porte 1GE + 6 porte 10GE Combo rame o ottiche SFP+.

Permette flessibilità nell'inoltro dati: diretto (local forwarding) o via tunneling (central forwarding) e una gestione flessibile e dettagliata dei diritti degli utenti con un controllo accesso basato su utenti e ruoli, importazione e sincronizzazione via servizi di directory esterna, politiche di sicurezza e QoS su base applicativa (Traffic Identification) sul traffico utente.

Supporta gli scenari di alta affidabilità (clustering di 2 Controller) in maniera da garantire continuità di servizio e convergenza sotto i 50 ms dopo un malfunzionamento. È fornito di licenza per gestire fino a n AP. Configurati in alta affidabilità, le licenze si condividono, quindi 2 x Wi-Fi Controller. La gestione energetica dinamica riduce i consumi totali; aumenta le prestazioni e riduce ulteriormente i consumi energetici se accoppiato con un sistema di gestione intelligente come eSight NMS



Caratteristiche funzionali principali:

Potenza nominale 1000 VA, Tensione 220-240 Tolleranza di tensione 230 Vac (+ 20 / - 25%)
Frequenza 50/60 Hz con selezione automatica USCITA e USCITA INVERTER, Potenza nominale 800 VA, Potenza attiva 480W , Numero fasi 1, Forma d'onda da batteria Pseudo sinusoidale

Frequenza in funzionamento da batteria 50 o 60 Hz ($\pm 1\%$) BATTERIE Tipo Al piombo ermetiche senza manutenzione, Tempo di ricarica 2÷4 h, Altitudine max 6000 m di altitudine max, Comunicazione USB e RS232, Conformità di Sicurezza EN 62040-1:2008; EN 62040-1/EC:2009; EN 62040-1/A1:2013 and Directive 2014/35/EU, Conformità EMC EN 62040-2 and Directive 2014/30/EU

Dotazioni standard manuale, Grado di protezione 1, Marchi CE, Temperatura di funzionamento 0 ÷ 40 °C, Umidità relativa 0-95% senza condensa
Peso 9 kg.

7. ATTIVITÀ

dovrà essere garantito 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).

8. PIANO DI SICUREZZA

In relazione al progetto esecutivo 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.

9. SERVIZIO DI ADDESTRAMENTO E FORMAZIONE

Il servizio di "formazione" incluso è:

