

Prot. 2551/IV-5 del 05/05/2022

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA RETE LOCALE

Progetto PON/FESR 13.1.1°

FESRPON-CA-2021-223 Cablaggio strutturato e sicuro all'interno degli edifici scolastici

**LICEO SCIENTIFICO
"GALILEO GALILEI"
NAPOLI (NA)**

PROGETTO PRELIMINARE

**REDATTO:
(Autore)**

Prof. Luigi Ilardi

DESCRIZIONE ALLEGATI:

Tavole Planimetrie

Computo metrico

Schede tecniche dei prodotti (consigliati)

1. SOMMARIO

Il presente documento descrive il Progetto Preliminare, relativamente all'incarico ricevuto dalla Istituto Scolastico come progettista a richiesta di fornitura di Servizi e Sistemi LAN attivi e passivi per l'Amministrazione **LICEO SCIENTIFICO "GALILEO GALILEI" "NAPOLI (NA)**.

Quanto descritto, è stato redatto in conformità alle richieste dell'Amministrazione e sulla base delle esigenze emerse dalle verifiche effettuate durante il sopralluogo tecnico svolto in presenza dell'Amministrazione in data 02/04/2020

2. PREMESSA

Durante il sopralluogo dei quattro piani e dell'area del padiglione nuovo, denominata "plesso", del Liceo G. Galilei di Napoli, si è rilevato che il sito in questione è dotato di impianto di trasmissione dati effettuato con cablaggio in rame con cavi Ethernet di categoria 5 e punti di rete con prese di tipo RJ45. Le aule e gli uffici risultano, al momento, parzialmente operativi e carenti di alcune componenti funzionali per la piena fruibilità dei collegamenti dati necessari oltre che alla realizzazione di collegamenti Wi Fi. In particolar modo, come si evince dalle immagini seguenti, si evidenzia una disposizione molto approssimativa degli Access Point (AP), gli stessi non riescono a garantire la copertura sufficiente all'intera struttura. Il quarto piano dell'edificio risulta sprovvisto di armadio rack e di apparati attivi, i collegamenti vengono effettuati sfruttando gli switch posti al piano inferiore. L'auditorium, posto al piano terra, risulta totalmente scoperto di punti di rete. La sala docenti e l'auditorium, situati l'una di fronte all'altro, risultano sprovvisti di un armadio rack e apparati attivi che gestiscano i collegamenti di rete di quella zona dell'edificio.

Piano Terra



Switch Laboratorio Informatica



Armadio Laboratorio informatica



Regia Auditorium



Auditorium



Armadio Corridoio Padiglione Nuovo



Armadio Laboratorio Padiglione nuovo



Passaggio esterno



Lato Palestra Particolare

Piano Primo



Armadi CED Primo Piano



Armadio del Primo Piano



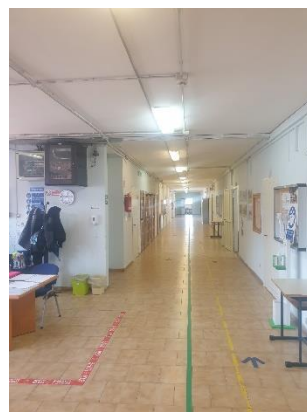
Switch Laboratorio Informatica



Armadio Laboratorio informatica



Armadio Uffici di Segreteria



Corridoio Primo Piano

Piano Secondo



Armadio Secondo Piano

Piano Terzo



Armadio Terzo Piano Lato A



Armadio Terzo Piano Lato B



Armadio Terzo Piano Lato B

Piano Quarto



Corridoio Quarto Piano dove posizionare l'Armadio Nuovo

La situazione rilevata durante il sopralluogo presso le strutture in questione è la seguente:

- Tutte le aule risultano essere cablate con cavi in rame Ethernet e punto rete RJ45 Cat. 5.
- Gli armadi sono corredati di switch Cat. 5, 16 porte 10/100 Mb.
- Mancanza di armadi e apparati attivi per la gestione del quarto piano
- Mancanza di armadi e apparati attivi per la gestione dell'area auditorium e sala docenti

3. SOLUZIONE PROPOSTA

In relazione alle esigenze espresse dall'Amministrazione, la migliore soluzione si compone dei seguenti elementi:

Aggiornamento del cablaggio strutturato (apparati passivi):

- fornitura di materiali in conformità alle norme vigenti e per la realizzazione del cablaggio strutturato;
- lavori di posa in opera della fornitura;
- realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura;
- certificazione del sistema di cablaggio strutturato;

Aggiornamento della Rete LAN (apparati attivi)

- fornitura, installazione e configurazione delle seguenti apparati attivi:
 - a. switch gigabit 24 porte ;
 - b. switch gigabit 8 porte PoE
 - c. apparati di accesso wireless;

Il dimensionamento del progetto e le caratteristiche della soluzione saranno tali da assicurare una elevata

scalabilità e flessibilità che tenga conto dell'evoluzione presunta sul carico di lavoro dell'Amministrazione.

3.1 Descrizione generale delle componenti del cablaggio strutturato

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

La topologia del cablaggio strutturato proposto sarà di tipo stellare gerarchico con la realizzazione di centro stella ovvero switch di adeguato numero di porte con almeno il 20% di ridondanza LAN e dotazione di porta UpLink per il collegamento dorsali da 10Gb . Ogni distributore sarà servito da armadi rack per il cablaggio orizzontale sarà effettuato in **categoria 6 UTP** (non schermato) mentre il cablaggio verticale(dorsali) sarà realizzato in **fibra ottica** e tramite l'ausilio di **cassetti ottici** posti in ogni armadio di piano

In caso di attraversamento forzato o intersezione con cavidotti elettrici si deve predisporre l'installazione di cavo SFT a doppia schermatura con collegamento a potenziale zero.

Ogni posto di lavoro sarà servito da almeno due prese telematiche, una per la eventuale rete telefonica e l'altra per la rete dati.

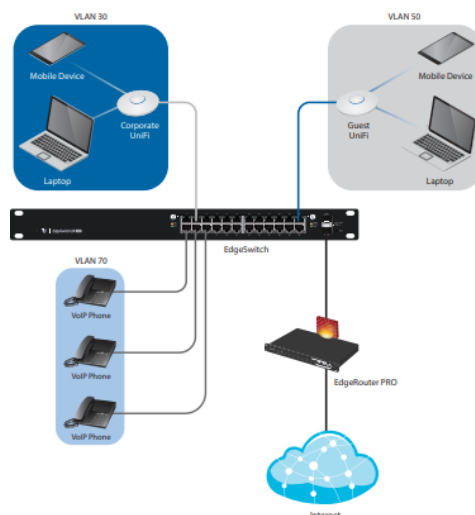
Il cablaggio strutturato proposto si conforma in modo rigoroso alle raccomandazioni fisiche ed elettriche indicate nelle norme internazionali ISO/IEC 11801- 2a edition, EN 50173-1 2a edition, EIA-TIA 568 C.

Generalmente la presentazione dei componenti del sistema di cablaggio viene suddivisa, come prevedono gli standard, in:

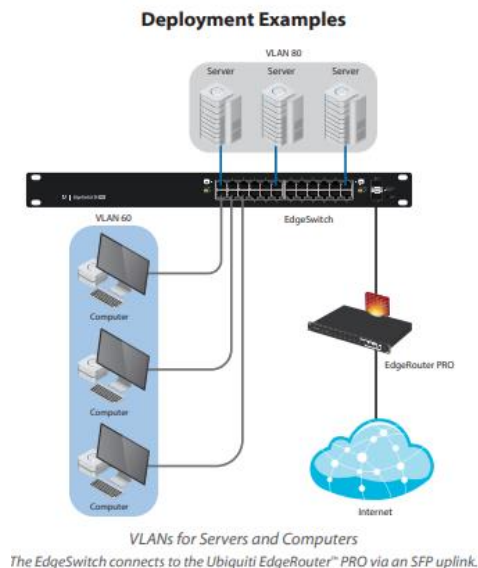
- **Cablaggio orizzontale:** collegamento di distribuzione orizzontale che partendo dall'armadio a rack sito in un locale tecnico di piano raggiunge in maniera stellare la postazione di lavoro (cablaggio in rame);
- **Cablaggio di dorsale:** collegamento di distribuzione dorsale che collega i locali tecnici di piano (dorsale di edificio) oppure collega i locali tecnici di un comprensorio (dorsale di campus in fibra);

Cablaggio Orizzontale

Nella figura che segue è rappresentato lo schema generale di un cablaggio di distribuzione orizzontale che interconnette un pannello di permutazione alla postazione di lavoro (PdL o Tel).



Oppure la connessione serve PDL



Come descritto nella figura precedente la rete di distribuzione orizzontale tra l'armadio di permutazione di piano e le rispettive postazioni di lavoro sarà di tipo strutturato (fonia/dati) con topologia gerarchica stellare ed utilizzerà i seguenti componenti:

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

Cablaggio di Dorsale

Il cablaggio delle dorsali sarà realizzato in **fibra ottica** adatto a ad un carico di 1Gbps .

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

Armadi Rack

Gli armadi rack saranno attestati in posizioni indicate nelle tavole di progetto e con caratteristiche tali da soddisfare le specifiche dedotte dai vincoli infrastrutturali.

Le tipologie di armadi proposti hanno le seguenti caratteristiche dimensionali:

- **Armadio rack 19" da 9U e 15U**, P. 600mm, L. 450mm ;

Gli armadi a rack devono garantire la conformità agli standard riportati nella seguente tabella.

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

Di seguito si descrivono i componenti del sistema di cablaggio strutturato consigliati di cui si allegano schede tecniche indicative.

- *Distribuzione Orizzontale*
 - verifica Cavi in rame
 - verifica Postazioni di lavoro
 - verifica Pannelli di permutazione
 - se necessario sostituzione Bretelle in rame (patch cord e work area cable)

- *Distribuzione cablaggio di dorsale*
 - Posa in opera Dorsale in fibra ottica

Cablaggio di dorsale

Il cablaggio di dorsale interconnette il centro stella realizzato con sistema di switch concentratore tipo UNIFI con porta 10 SFP, agli armadi di piano e si compone delle seguenti parti:

Dorsale dati:

- Fibra Monomodale ;
- Cassetto ottico SC Simplex / LC Duplex 12 porte 1U scarico
- Patch cord Fibra ;

4 Soluzione proposta per la realizzazione del cablaggio strutturato

Plesso – Centrale – Via San Domenico

L'attuale struttura posta su quattro piani e presenta un cablaggio orizzontale e verticale, nonché la totalità delle aule, cablate con **cavi in rame di cat. 5**, inoltre il segnale Wi-Fi presenta delle zone non coperte completamente al piano seminterrato dove sarà necessario aggiungere degli access point appartenenti allo standard "Wi-Fi 6" al fine di ottenere una copertura completa del piano.

Pertanto, si prevede la realizzazione di **n° 9 dorsali in fibra ottica** aventi come centro stella l'armadio rack 9" Unità che sarà sostituito nel "CED" sito al primo piano della struttura al fine di realizzare tutto il cablaggio verticale in fibra ottica. Inoltre saranno effettuati al fine di ottimizzare il cablaggio i seguenti interventi:

Piano Terra

- Posa ed Installazione al piano seminterrato nel corridoio adiacente ai laboratori di informatica/fisica di n° 1 access point tipo "NETGEAR" appartenenti allo standard "Wi-Fi 6" al fine di eliminare zone non coperte dal segnale Wi-Fi
- Posa ed Installazione di n° 3 punti rete con cavo UTP/STP/FTP **cat. 6A** presso la sala auditorium posta al piano seminterrato
- Sostituzione armadio rack 9" Unità presso il laboratorio di informatica posto al piano seminterrato e realizzazione di nuovi n° 25 punti rete con cavo UTP/STP/FTP cat. 6°
- Realizzazione di n.4 punti rete con cavo UTP/STP/FTP cat. 6°
- vedi schede tecniche allegate
Installazione di switch con porte SFP
vedi schede tecniche allegate
- Rifacimento dei due armadi di piano presenti rispettivamente nella biblioteca e in prossimità dell'aula T07 comprensivo dell'installazione di un adeguato cassetto ottico che ospiti le dorsali provenienti dal "Centro Stella"
- Installazione negli armadi di switch 16/24 porte 10/100/1000
- Installazione di Armadio rack 6u completo di accessori nel corridoio nei pressi della sala docenti
- Installazione di switch 10/100/1000
vedi schede tecniche allegate
- Installazione cassetto Ottico adeguato
vedi schede tecniche allegate

Primo Piano

- Sostituzione al Primo Piano nella zona corridoio di un Armadio Rack 9" Unità completo di tutti gli accessori
vedi schede tecniche allegate

- Cablaggio verticale con dorsale in Fibra Ottica di n° 9 dorsali complessive avente il centro stella presso il locale posto al primo piano ed identificato in planimetria come "Centro Stella"
- Installazione di switch con porte SFP
vedi schede tecniche allegate
- Installazione negli armadi di switch 16/24 porte 10/100/1000
vedi schede tecniche allegate
- Installazione cassetto Ottico adeguato
vedi schede tecniche allegate

Secondo Piano

- Installazione Secondo Piano in armadio esistente di switch con porte SFP
vedi schede tecniche allegate
- Cablaggio verticale con dorsale in Fibra Ottica fino al Centro Stella
- Installazione cassetto Ottico adeguato
vedi schede tecniche allegate
- Installazione negli armadi esistente di uno switch 16/24 porte 10/100/1000
vedi schede tecniche allegate

Terzo Piano

Al piano in oggetto sono presenti n° 3 armadi rack a cui saranno effettuate le seguenti lavorazioni:

- Installazione Terzo Piano in armadio esistente di switch con porte SFP
vedi schede tecniche allegate
- Sostituzione dell'armadio rack presente in prossimità del vano scale con un nuovo armadio rack di 9" Unità
- Unificazione del cablaggio orizzontale presente in n° 2 armadi rack di piano vetusti in un unico armadio a parete 15" Unità
vedi schede tecniche allegate
- Cablaggio verticale con dorsale in Fibra Ottica fino al Centro Stella
- Installazione negli armadi di switch 16/24 porte 10/100/1000
vedi schede tecniche allegate
- Installazione cassetto Ottico adeguato
vedi schede tecniche allegate

Quarto Piano

Installazione di un nuovo armadio rack di piano 9" Unità

- ***vedi schede tecniche allegate***
- Cablaggio orizzontale in rame dei punti presenti nelle aule di piano verso il nuovo armadio di piano
- Cablaggio verticale con dorsale in Fibra Ottica fino al Centro Stella(Sito nel CED del primo piano)
- Installazione cassetto Ottico adeguato
vedi schede tecniche allegate
- Installazione di switch con porte SFP
vedi schede tecniche allegate
- Installazione nell'armadio esistente di uno switch 16/24 porte 10/100/1000
vedi schede tecniche allegate

5 Lavori di posa in opera della fornitura

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

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

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

5.1 Etichettatura delle prese e dei cavi

E' obbligatorio da parte della Ditta esecutrice l'etichettatura e la mappatura dell'intero impianto realizzato, inoltre in fase di etichettatura si utilizzerà uno schema di numerazione univoco per tutti gli elementi del cablaggio dell'area interessata, conforme allo standard EIA/TIA 606, con particolare attenzione ai percorsi dei cavi, 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.

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

5.2 Servizio di installazione degli armadi a rack

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. Le tubazioni usate in tutti i locali di telecomunicazioni avranno un diametro di almeno 13 cm. Il corrispettivo per la prestazione del servizio di cui al presente paragrafo è ricompreso nel prezzo della fornitura.

5.3 Certificazione del sistema di cablaggio

A completamento del servizio di installazione del sistema di cablaggio saranno effettuate le certificazioni di

tutti i cavi e le terminazioni del nuovo sistema di cablaggio posto in opera, in accordo con le norme vigenti ed i parametri prestazionali degli standard normativi.

La certificazione sarà eseguita con strumenti adeguati e sarà rilasciata tutta la documentazione tecnica, inerente ai risultati dei test strumentali effettuati (per le modalità di dettaglio cfr. par. 6.1.1).

5.4 Lavori di realizzazione di opere civili accessori alla fornitura (DEI)

In linea generale in tutti gli Istituti sono previste delle opere civili e installazione nuove infrastrutture necessarie alla realizzazione dei nuovi punti rete.

Tra le attività relative all'esecuzione di opere civili, vengono elencate nel seguito le attività previste:

installazione di nuove canaline in pvc a vista;
opere civili per passaggio canalizzazioni;
opere in economia per risistemazione apparati attivi all'interno dei rack esistenti

5.5 Servizio di installazione degli apparati attivi della Rete LAN

I servizi di "installazione degli apparati attivi" dovranno essere compresi nel prezzo della fornitura.

Il servizio di installazione dei componenti attivi si rivolge alle categorie di apparati come: switch, apparati wireless, router, firewall, apparati a diodo laser, UPS, sistema di gestione).

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

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

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.

Sono inclusi nei costi di fornitura :

- smontaggio e rottamazione di canalizzazione e cavi obsoleti
- Smontaggio e rottamazione di armadi Rack
- Sostituzione di prese rete
- Rimozione di Access Point esistenti non idonei alle funzioni previste

5.6 Servizio di configurazioni degli apparati attivi della Rete LAN

Il servizio di configurazione comprende tutte le attività necessarie a garantire il corretto funzionamento dell'apparato in rete. Pertanto consentirà di ottenere un sistema "chiavi in mano" stabile e funzionante per consentire il normale esercizio.

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

- aggiornamento all'ultima versione stabile di sistema operativo;
- configurazione di policy di sicurezza appropriate;
- inserimento dell'apparato in rete conformemente al piano di indirizzamento dell'Amministrazione;
- configurazione delle VLAN necessarie ed inserimento delle porte nelle VLAN relative;
- configurazione dei protocolli di routing necessari;
- configurazione di eventuali indirizzi necessari al management (ad es: loopback di gestione);
- configurazione per l'invio delle trap SNMP appropriate al sistema di gestione;
- configurazione features per dispositivi per la sicurezza delle reti (UTM).

La configurazione degli apparati attivi verrà eseguita a seguito del buon esito dell'installazione degli stessi. Se necessario sarà realizzata preventivamente una piattaforma di Test nel caso di realizzazioni complesse.

5.7 Descrizione generale degli apparati attivi proposti

Vedi schede tecniche allegate.

6. SERVIZI

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

- Servizio di supporto al collaudo;

6.1 Servizio di supporto al collaudo

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

In particolare il collaudo interesserà:

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

Entro un massimo di **5 giorni** dalla data di fine attività (Rapporto Conclusivo) la Ditta Esecutrice si renderà disponibile ad effettuare le prove di collaudo secondo un calendario concordato con l'Amministrazione.

La Ditta Esecutrice, dove richiesto dalle procedure di collaudo, metterà a disposizione il personale necessario per l'esecuzione delle prove e garantirà piena collaborazione con la commissione tecnica di collaudo nominata dall'Amministrazione.

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

- *Verifiche strutturali:*
 - Rete di distribuzione orizzontale (patch panel, bretelle, patch cord, work area cable);
 - Backbone verticale con cavo multicoppia;
 - Backbone verticale con cavo in fibra ottica (SM, MM, cassetto ottico);
 - Apparati attivi (switch, router, UTM, wireless, laser a diodo, UPS);
- *Verifiche funzionali*
 - Topologia di rete;
 - Funzionalità di rete;
 - Correttezza delle configurazioni.

6.2 Collaudo della componente passiva del cablaggio

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

- Verifica delle prestazioni delle connessioni fornita su un supporto cartaceo;

- Disegno logico della rete;
- Etichettatura del Cablaggio strutturato;
- Disegno fisico planimetrico con la posizione degli armadi di distribuzione ed il passaggio dei cavi dorsale;
- Disegno dettagliato di ogni armadio rack con i pannelli di distribuzione-permutazione e con la tabella delle permutazioni;
- Documentazione del cablaggio redatta con simbologia ed abbreviazioni standard comprensiva di etichettatura degli elementi di connessione (cavi, prese, etc.) rispettando gli standard EIA/TIA 568-B ed ISO/IEC 11801;

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

Gli elementi oggetto della documentazione sono, ad esempio:

- spazi dove sono ubicate le terminazioni;
- percorso dei cavi;
- tipologia dei cavi;
- terminazione dei cavi;
- messe a terra per telecomunicazioni;
- apparati.

6.3 Collegamenti dati (work area cable)

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

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

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

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

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

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

Il test sulla misura del rumore in linea, verifica che il segmento sotto test sia caratterizzato da un valore di rumore inferiore a quanto richiesto per poter correttamente operare in ambiente LAN. La prova si effettua

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

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

6.4 Collegamenti di dorsale in rame multicoppia

Sempre per quanto riguarda i test sulle tratte in rame, sono previste anche le prove di collaudo sulle tratte di dorsale incavo multicoppia, sia per quanto riguarda i collegamenti in fonìa che per quelli dati.

In particolare, per la parte fonìa, viene effettuato un test sulla continuità e corretta inserzione: viene verificato che le coppie del cavo multicoppia di backbone sotto test non abbiano problemi di continuità elettrica (Open, Short) e che le coppie siano correttamente inserite a livello dei connettori terminali (rispettivamente al permutatore centrale e al permutatore di piano) senza alcuna inversione dei fili.

Il test deve essere effettuato su tutti i cavi multicoppia che costituiscono il backbone verticale in rame: per ciascun cavo sarà effettuato il test su un numero di coppie pari al 100% di quelle presenti. Il cavo multicoppia viene giudicato idoneo nel caso in cui esso dimostri continuità elettrica e corretta inserzione alle terminazioni delle estremità per ciascun gruppo di coppie provate. Il backbone viene considerato collaudato positivamente nel caso in cui tutti i cavi multicoppia superino la prova. L'esecuzione delle prove viene registrata sul Foglio di Collaudo.

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

6.5 Collegamenti di dorsale in rame

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

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

Il cavo viene giudicato idoneo nel caso in cui esso dimostri continuità elettrica e corretta inserzione alle terminazioni delle estremità. L'esecuzione delle prove viene registrata sul Foglio di Collaudo. In caso di utilizzo di strumento TDR, i dati rilevati dovranno essere memorizzati nello strumento per essere poi stampati e archiviati in formato magnetico. In caso di utilizzo di strumento Power meter, che non permette la memorizzazione, ma solo la visualizzazione a display dei risultati dei test effettuati, colui che effettua la prova, riporterà evidenza della prova effettuata e dell'esito sul Foglio di Collaudo.

6.6 Eventuali Collegamenti di dorsale in fibra ottica

Per il collaudo della rete in fibra ottica è necessario misurare la perdita di ogni terminazione e di ogni circuito utilizzando un'apposita sorgente luminosa, un apposito misuratore ed una coppia di adattatori per il tipo di connettori installati.

La sorgente luminosa deve essere in grado di generare una forma d'onda di lunghezza pari a 850 nm e/o 1.300nm (I e II finestra). L'emissione di luce può essere sia a tipo continuo a bassa potenza, sia di tipo periodico a bassa potenza equivalente ad una forma d'onda quadra a 10 kHz. sia di tipo continuo ad alta potenza.

Il misuratore deve essere in grado di rilevare livelli di potenza espressi sia in dBm che in dBr, fornendo anche gli scostamenti in dBm rispetto ai dBr previsti come risultato della misura.

La misura ottenuta automaticamente dallo strumento OTDR è accettabile quando il valore di perdita (dB) è uguale o inferiore alla somma dei limiti di perdita dichiarati dal costruttore per la fibra ottica e per i connettori ottici.

Le impostazioni di misura saranno conformi alle indicazioni ANSI/EIA/TIA-526-14, metodo B.; il segmento viene considerato idoneo se si verifica che è rispettato il limite definito dallo standard EIA/TIA-568-B. Le misure di

attenuazione su fibre monomodali saranno realizzate a 1300 e a 1550 nm. La modalità di misura sarà conforme al metodo 1°, EIA/TIA-526-7. L'esecuzione delle prove viene registrata sul Foglio di Collaudo. In caso di utilizzo di strumento OTDR, i dati rilevati dovranno essere memorizzati nello strumento per essere poi stampati o archiviati in formato magnetico.

7. Collaudo degli apparati attivi

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

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

Gli apparati attivi saranno messi in funzione dopo la verifica preventiva del buon funzionamento delle linee di alimentazione di servizio e di backup.

Il collaudo degli apparati attivi verrà eseguito con le seguenti modalità:

- verifica corretta tensione di alimentazione;
- connessione con PC portatile alla porta seriale dell'apparato;
- accensione apparato e verifica funzionamento degli alimentatori;
- verifica della versione software/firmware;
- verifica della memoria RAM e memoria Flash;
- verifica consistenza delle porte/moduli a bordo degli apparati.

Dopo aver verificato il corretto funzionamento di ogni singolo apparato/modulo si prosegue con la connessione degli apparati in base all'architettura proposta in sede di progetto.

Per poter eseguire le prove di connettività, saranno quindi attestate le bretelle in fibra ottica o rame per il collegamento verso altri apparati attivi e le bretelle in rame per la connessione alle porte dell'apparato attivo verso il Personal Computer.

La verifica di connettività sarà eseguita tramite l'esecuzione di ping verso punti della rete predefiniti verificando i ritardi introdotti nelle tratte in caso di attraversamento di più apparati. Dal centro stella verranno eseguite anche prove di traffico per controllare l'efficienza nella trasmissione dei dati (es. FTP).

Trascorse ventiquattro ore dalla fine delle prove di connettività, senza il riscontro di alcuna problematica hardware/software, il collaudo sarà considerato positivo e saranno compilati i moduli di certificazione del collaudo. Per quanto riguarda il collaudo degli apparati ad emissione ottica (diodo laser) si procederà nel seguente modo:

- connessione delle interfacce di ingresso;
- esecuzione della procedura di puntamento mediante il collegamento di un PC portatile alla porta console dell'apparato;
- verifica dei limiti di attenuazione della trasmissione in dB/Km;
- prove di trasferimento dati attraverso il collegamento ottico;
- verifica della gestione con protocollo SNMP.

Per quanto riguarda il collaudo degli apparati Wireless Wi-Fi ed Hiperlan e della relativa rete si procederà nel seguente modo:

- verifica corretta tensione di alimentazione;
- accensione apparato e verifica funzionamento degli alimentatori;
- verifica accensione dei LED;
- connessione delle interfacce di ingresso;
- esecuzione della procedura di posizionamento antenne mediante il collegamento di un PC portatile alla porta console dell'apparato;
- verifica della copertura Radio e della visibilità di tutti i dispositivi di rete che devono essere interconnessi mediante gli AP mediante prove di ping;
- verifica della gestione con protocollo SNMP.

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

All. 2

Computo Metrico

PLESSO CENTRALE

Descrizione	dettaglio	qta
Armadi Rack	Rack 6u 600X450X370	1
Armadi Rack	Rack 9u 600X450X450	5
Armadi Rack	Rack 15u 600X450X790	1
Accessori Armadi Rack	Patch panel Cat. 6 24p	6
Accessori Armadi Rack	Accessori Armadio (Mesole, Reggi cavi ad anelli ecc)	9
Accessori Armadi Rack	Multipresa Shuko da Rack con interruttore	7
Access Point	NetGear WNDAP360 - Access Point wireless-N dual band ProSAFE	1
punto rete AP	Punto rete RJ45 in cassetta 503	1
punto rete Laboratorio	Punto rete RJ45 in cassetta 503	25
punto rete Auditorium	Punto rete RJ45 in cassetta 503	3
Switch8P POE	Qnap QSW-M408S 4SFP+	9
Switch24P GB	D-Link GO-SW-24G Switch Gigabit 10/100/1000	9
dorsali in fibra	DORSALI per il collegamento dei vari Armadi di piano al Centro Stella (CED)	8
dorsali in fibra	DORSALI per il collegamento del Padiglione nuovo al Centro Stella (CED)	1
Cassetto Ottico	SC Simplex / LC Duplex 12 porte 1U scarico	10
Transceiver in Rame 10GBase-T SFP+	6COMGIGA Transceiver in Rame 10GBase-T SFP+ 10 Gigabit RJ45 Compatibile Ubiquiti 30m	19

ALLEGATI

Allegato 1 – Tavole di progetto

Allegato 2 – Computo

Allegato 3 – Schede tecniche

UniFi Cable Cat6 CMR/CMP

U-Cable-C6-CMR/CMP is a Category 6 UTP (Unshielded Twisted Pair) cabling that supports speeds of up to 1Gbps. It uses 23 AWG solid copper conductor pairs and an anti-crosstalk divider, which improves pair isolation.

CMP (Communications Multipurpose cable, Plenum) cabling is for use in plenum areas where air is typically circulated in a building. Cables for these areas must adhere to strict manufacturing requirements, ensuring that they can be used in these spaces.

CMR (Communications Multipurpose cable, Riser) cabling is flame-retardant and can be run vertically between floors in non-plenum areas. U-Cable-C6-CMR is CMR fire-rated (also called riser-rated), making it suitable for in-wall and riser cabling applications.

We recommend using Category 6 Ethernet connectors to optimize performance and accommodate the size of the 23 AWG conductors.



Specifications

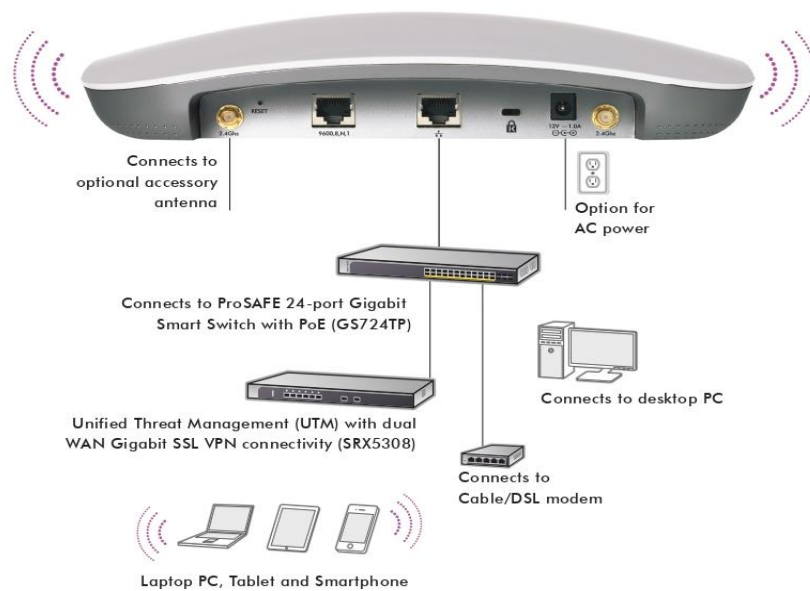
Box Dimensions	474 x 346 x 458 mm (18.7 x 13.6 x 18")
Box Weight	U-Cable-C6-CMR: 14.83 kg (32.69 lb) U-Cable-C6-CMP: 14.75 kg (32.52 lb)
Cable Length	305 m (1000 ft)
Cable Color	White
Cable Type	Category 6
Shielding Type	UTP
Flame Rating	U-Cable-C6-CMR: CMR U-Cable-C6-CMP: CMP
Conductor Wire Gauge	23 AWG
Conductor Type	Solid Bare Copper
Jacket Material	U-Cable-C6-CMR: PVC U-Cable-C6-CMP: Low Smoke Flame Retardant PVC
Jacket Diameter	U-Cable-C6-CMR: 6.0 ± 0.2 mm U-Cable-C6-CMP: 5.6 ± 0.2 mm
Bend Radius	U-Cable-C6-CMR: Min. 24 mm U-Cable-C6-CMP: Min. 22.4 mm
Pulling Tension	Max. 110 N
Storage Temperature	-20 to 75°C (-4 to 167°F)
Installation Temperature	0 to 60°C (32 to 140°F)
Operation Temperature	-20 to 60°C (-4 to 60°F)
Anti-Crosstalk Divider	Yes
Ripcord	Yes
Data Rate	10/100/1000 Base-T
Reference Bandwidth	Up to 600 MHz

Advanced Speed and Range with Comprehensive Internet Security



- Up to 15x the speed and 10x the coverage of 802.11a, 802.11g networks
- Stylish and elegant design with easy mounting options (e.g. ceiling, wall and desktop)
- Concurrent operation in 2.4GHz and 5GHz radio band for maximum wireless throughput
- Backward compatibility with 802.11a, 802.11g and 802.11b network devices
- Integrated Power over Ethernet (IEEE 802.3af PoE) lowers deployment costs
- Centralized management via wireless controller (WC7520) for large deployments
- Deploy wireless coverage over large areas with point-to-point and point-to-multipoint bridging via Wireless Distribution System (WDS)
- Security features include WPA, WPA2, rogue AP detection and 802.1x with RADIUS support
- Easy mounting mechanism for quick wall or ceiling installation
- Internal antennas factory-optimized for maximum RF performance
- Antenna take-offs enable optional accessory antenna attachment for 2.4GHz operations

Target Applications



GO-SW-16G/24G 16/24-Port Gigabit Easy Desktop Switch

Technical Specifications

General

Model Number	• GO-SW-16G	• GO-SW-24G
Hardware Version	• C1	• C1
Device Interfaces	• 16 x 10/100/1000 Mbps LAN ports	• 24 x 10/100/1000 Mbps LAN ports
Standards	• IEEE 802.3 10BASE-T • IEEE 802.3u 100BASE-TX • IEEE 802.3ab 1000BASE-T	• IEEE 802.3x Flow Control • IEEE 802.1p QoS • IEEE 802.3az Energy-Efficient Ethernet (EEE)
Surge Protection	• Embedded 4 kV surge protection on all Gigabit Ethernet ports	

Functionality

Switching Capacity	• 32 Gbps	• 48 Gbps
Advanced Features	• Full/half-duplex for Ethernet/Fast Ethernet speeds • Supports 9,216 bytes jumbo frames • Back pressure at half-duplex operation	• Wire-speed reception and transmission • Auto-negotiation for each port • Quality of Service (8 queues, strict mode)
Data Transfer Rates	• Ethernet: 10 Mbps (half-duplex), 20 Mbps (full-duplex) • Fast Ethernet: 100 Mbps (half-duplex), 200 Mbps (full-duplex) • Gigabit Ethernet: 2000 Mbps (full-duplex)	
Transmission Method	• Store-and-forward	
MAC Address Table Size	• 8,000 entries	
Max. Packet Forwarding Rate	• 23.81 Mpps	• 35.71 Mpps
RAM Buffer	• 512 KB per device	

Physical

LED Indicators	• Per port: Link/Activity/Speed • Per device: Power	
Media Interface Exchange	• Auto-MDI/MDIX adjustment for all ports	
Dimensions	• 280 x 126 x 44 mm	• 280 x 180 x 44 mm
Weight	• 0.87 kg	• 1.35 kg
Power Input	• 12 V / 1 A (external PSU)	• 100 to 240 V AC (internal PSU)
Power Consumption	• Standby: 4.1 W • Maximum: 11.7 W	• Standby: 4.4 W • Maximum: 15.4 W
Temperature	• Operating: 0 to 40 °C • Storage: -40 to 70 °C	
Humidity	• Operating: 10% to 90% non-condensing • Storage: 5% to 95% non-condensing	
MTBF	• 305,171 hours	• 302,287 hours
Maximum Heat Dissipation	• 39.92 BTU/h	• 52.54 BTU/h
Emissions (EMI)	• CE Class A, FCC Class A, VCCI Class A, BSMI, CCC	
Safety	• UL, CB, LVD, BSMI, CCC	



For more information: www.dlink.com

D-Link European Headquarters. D-Link (Europe) Ltd., First Floor, Artemis Building, Odyssey Business Park, West End Road, South Ruislip HA4 6QE, United Kingdom. Specifications are subject to change without notice. D-Link is a registered trademark of D-Link Corporation and its overseas subsidiaries. All other trademarks belong to their respective owners. ©2019 D-Link Corporation. All rights reserved. E&OE.

Updated June 2019

dlinkgo
by **D-Link**

6com 2,5 g sfp lc ricetrasmittitore 850 nm, 300 m, compatibile con e20 articolo numero è em212



Periferiche di rete 6COM 6 C-SFP-0401, informazioni su caratteristiche e scheda tecnica del prodotto **6com 2,5 g sfp lc ricetrasmittitore 850 nm, 300 m, compatibile con e20 articolo numero è em212 lp3ta-mt -**, realizzato da 6COM.

Modello: 6 C-SFP-0401
Marca: 6COM
Categoria: Periferiche di rete
Recensioni: Opinioni su 6com 2 5 g sfp lc ricetrasmittitore 850
Valutazione: 4.1 su 5

SPECIFICHE

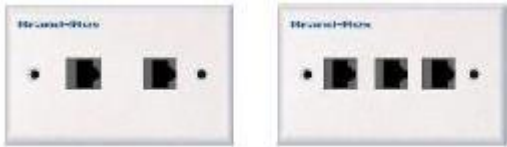
Armadio Rack a Parete	9 unità completamente montato
Struttura in acciaio	1.2mm completamente ispezionabile
Fianchi laterali	Smontabili con predisposizione serrature
Ingresso cavi	Dall'alto e dal basso
Montanti	Regolabili 1,5mm
Passo di foratura del telaio	19"
Porta frontale	Reversibile con vetro temperato 4mm e chiusura a chiave
Rating di protezione	IP20
Verniciatura	Polvere epossidica colore Nero (RAL9004)
Dimensioni(mm)	600 x 450 x 505
Peso(kg)	19
Accessori inclusi	
Kit dadi e viti	Incluso
Montanti	4 inclusi
Ripiani	non inclusi
Ventola a soffitto	Ventola 12cm, Kit di Messa a Terra, Kit Dadi e Viti

SPECIFICHE

Armadio Rack a Parete	15 unità completamente montato
Struttura in acciaio	1.2mm completamente ispezionabile
Fianchi laterali	Smontabili con predisposizione serrature
Ingresso cavi	Dall'alto e dal basso
Montanti	Regolabili 1,5mm
Passo di foratura del telaio	19"
Porta frontale	Reversibile con vetro temperato 4mm e chiusura a chiave
Rating di protezione	IP20
Verniciatura	Polvere epossidica colore Nero (RAL9004)
Dimensioni	600 x 450 x 775
Peso	26 kg
Accessori inclusi	
Kit dadi e viti	Incluso
Montanti	4 inclusi
Ripiani	non inclusi
Ventola a soffitto	Ventola 12cm, Kit di Messa a Terra, Kit Dadi e Viti

	PATCH PANEL UTP CAT6A 24 PORTE RJ45, PER RACK 19" CAT 6 classe EA per fino a 500 MHz Certificato per Ethernet a 10 GBit Prese RJ45 schermate, 8P8C Materiale della custodia: SECC, elettrozincato 1,5 mm, acciaio laminato a freddo secondo EN1.4301, UNS S30400, AISI 304 e LMSAD110 Copertura della schermatura a 360° Chiusura di protezione antipolvere inclusa Installazione cavo rete con strisce LSA, colori codificati secondo EIA/TIA 568 A & B standard 802.3at POE+ e 802.3af POE 
	Sistema di canalizzazione PVC per Fibra Ottica Corrugati con sistema di fissaggio a muro / Canaline Pezzo (Lunghezza 3 mt / cad.)
	Cassetto di collegamento terminazione Fibra Ottica Con kit di montaggio, patch cable, transceiver sfp. 
	Cablaggio in fibra dorsali e canalizzazione (non a cascata) Guina in materiale termoplastico PE, armatura in metallo corrugato anti roditore. Tipo buffer Loose, riempitivo in Gel. Temperatura installazione -40° + 70°. EN 50575:2013 Class CPR Fca Cavo 50/125 OM4 Lunghezza onda supportata 850-1300 nm Lo standard OM4 permette la velocità di 40 Gb Fino a 150 mt, 10 Gb fino a 550 mt, 1 Gb fino a 1000 mt. Colorazione fili standard. Rivestimento conduttori PBT Resistenza a lungo termine 600 N Resistenza a breve termine 1500 N Raggio piegamento dinamico mm 20D Raggio piegamento statico mm 10D

	Rack 19" 9U - 1 porta reversibile composta da vetro di sicurezza con serigrafia e chiusura integrata - 2 montanti 19" a profondità regolabile con indicazione delle U - 3 ingressi cavi con prefabbricazione (in alto, in basso e posteriore) - 1 spazzola per ingresso cavi - perforazioni sulla parte superiore per una ventilazione naturale - fornito con kit di messa a terra Grigio antracite RAL 7016
	Multipresa Shuko da Rack • Multipresa da Rack 19" con protezione magnetotermica • Uscite: 6 • Installabile a rack, occupa 1.5 unità • Cavo di alimentazione standard • Caratteristiche elettriche: 16 A, 250 V AC • Voltaggio supportato: 220-250 Vac 16A • Massima Capacità di carico 3,5 Kw Certificazioni • CE • RAEE
	Cavo Patch cat.6A • Categoria cavo 6A • Non Schermato • Schermatura U/UTP • Materiale della guaina LSHF / LSZH / LS0H • Sezione del conduttore AWG26 • Numero di coppie 4 

	Punto rete lan Punto rete lan con cassetta e frutto rj45, cat 6° non schermata. 
	Sistema di Content filtering (2 anni) • Filtraggio con DNS • Filtraggio dei contenuti • Protezione da Malware • Strumento di reportistica del traffico internet • Tecnologia di filtraggio degli URL Tecnologia di filtraggio URL, Interfaccia web per programmazione totale del filtraggio Geoblocking & Safe Search engine
	Pubblicità Pon • Etichette adesive per tutti i dispositivi presenti nella fornitura dovrà contenere: • Codice progetto autorizzato • Codice CUP • Codice CIG Etichetta PON 2014-2020 (come da linee guida)
	Servizio di configurazione chiavi in mano Servizio di assistenza e gestione dell'impianto (2 anni) Per tutti i plessi appartenenti all'Istituto Scolastico
Corso di addestramento: Dovrà essere effettuato in loco al personale di questa istituzione scolastica per n. 4 ore, dovrà incentrarsi sulla gestione del sistema di filtraggio dei contenuti web, i report d'utilizzo, gestione degli apparati di rete. Dovrà essere tenuto da personale altamente specializzato, del tipo: ingegnere certificato sulle tecnologie di networking. GARANZIA APPARATI NETWORKING: 2 ANNI	