



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA RETE LOCALE IN
CONVENZIONE CONSIP**

**ISTITUTO SCOLASTICO COMPRENSIVO “LINA MANDELLI “
SEDI DI USMATE – VELATE**

PROGETTO PRELIMINARE

REDATTO: (Autore)	I-PS/NO.SDS	Mario Viscardi
APPROVATO: (Proprietario)	I-PS/NO.SDS	Mario Viscardi
LISTA DI DISTRIBUZIONE:		Cliente Gruppo Presidio Convenzioni
DESCRIZIONE ALLEGATI:	Nell'indice	

INDICE

1.	Registrazione modifiche documento	3
2.	Sommario.....	4
3.	Riferimenti della Convenzione.....	5
4.	PREMESSA.....	6
5.	Soluzione proposta	7
5.1	Descrizione generale delle componenti del cablaggio strutturato	7
5.2	Soluzione proposta per la realizzazione del cablaggio strutturato (apparati passivi).....	13
5.2.1	Limitazione interferenze con apparati esistenti	16
5.3	Lavori di posa in opera della fornitura	16
5.3.1	Etichettatura delle prese e dei cavi.....	17
5.3.2	Servizio di installazione degli armadi a rack.....	17
5.3.3	Certificazione del sistema di cablaggio	17
5.4	Lavori di realizzazione di opere civili accessori alla fornitura (DEI).....	17
5.5	Soluzione proposta per la realizzazione della Rete LAN (apparati attivi).....	17
5.5.1	Servizio di installazione degli apparati attivi della Rete LAN	18
5.5.2	Servizio di configurazioni degli apparati attivi della Rete LAN.....	18
5.5.3	Descrizione generale degli apparati attivi proposti	18
5.5.3.1	Switch Tipo 2 (layer 2 Ethernet 10/100 con uplink a 1Gb – Power Over Ethernet).....	19
6.	Servizi.....	20
6.1	Servizio di supporto al collaudo	20
6.1.1	Collaudo della componente passiva del cablaggio	20
6.1.2	Collaudo degli apparati attivi	22
7.	Allegati	23

1. REGISTRAZIONE MODIFICHE DOCUMENTO

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

DESCRIZIONE MODIFICA	REVISIONE	DATA
Prima emissione	0	26 Aprile 2016

2. SOMMARIO

Il presente documento descrive il Progetto Preliminare Telecom Italia, relativamente alla richiesta di fornitura di Servizi e Sistemi LAN attivi e passivi per le Sedi dell'Istituto scolastico Lina Mandelli dislocate in Usmate – Velate in accordo a quanto previsto dalla Convenzione CONSIP "Reti Locali 5".

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 in presenza dell'Amministrazione in data 19/04/2016.

3. RIFERIMENTI DELLA CONVENZIONE

La fornitura degli apparati attivi e passivi oggetto della soluzione tecnica descritta avviene attraverso l'adesione alla Convenzione CONSIP "Reti Locali 5".

I documenti di riferimento della Convenzione suddetta sono pubblicati sul sito www.acquistinretepa.it nella sezione "Sei un'Amministrazione" – "Che strumento vuoi usare?" — "Reti Locali 5" – "Documentazione"

4. PREMESSA

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

- **Referente dell'Amministrazione (Capo Progetto)**

Dott. Daniele Fumagalli

Via Bernardo Luini, 2 - 20865 - Usmate Velate (MB)

039.672100

dirigenteusmate@gmail.com

- **Referente di Telecom Italia (Responsabile del Servizio Provinciale)**

MARANGIO Riccardo

Piazza Luigi Einaudi 8, Milano

+39026213963

riccardo.marangio@telecomitalia.it

5. SOLUZIONE PROPOSTA

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

- Esistenza minima di un cablaggio strutturato in categoria in tutti i plessi tranne che per la scuola Rodari;
- esistenza di alcune PdL presso Laboratori informatici ;
- armadietti rack di dimensioni ridotte;
- tubazioni esterne ;
- apparati attivi (solo switches) adeguati alle attuali esigenze;
- presenza di dispositivi wireless;
- mancanza di un dispositivo di sicurezza (firewall);

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

Realizzazione del cablaggio strutturato (apparati passivi):

- fornitura di materiali ed attrezzaggi per la realizzazione del cablaggio strutturato;
- lavori di posa in opera della fornitura;
- realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura;
- certificazione del sistema di cablaggio strutturato;

Realizzazione della Rete LAN (apparati attivi)

- fornitura, installazione e configurazione delle seguenti apparati attivi:
 - a. switch;
- servizio di assistenza al collaudo;

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.

Nella fase di progettazione si è tenuto conto delle possibili ottimizzazioni in termini di efficienza e di risparmio energetico della rete locale e delle infrastrutture collegate.

Nota: in questo progetto e nella relativa quotazione non sono inclusi il servizio di assistenza e manutenzione sia degli apparati attivi che della componente passiva.

5.1 Descrizione generale delle componenti del cablaggio strutturato

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

La topologia del cablaggio strutturato proposto sarà di tipo stellare gerarchico con la realizzazione dei distributori di piano, di edificio e di comprensorio. Ogni distributore sarà servito da armadi rack per il cablaggio in categoria 6 UTP (non schermato). Ogni posto di lavoro sarà servito da almeno due prese telematiche, una per la eventuale rete telefonica e l'altra per la rete dati.

Le caratteristiche di una rete passiva altamente performante come quella proposta da Telecom Italia si possono riassumere in:

- Connettività fisica omogenea per tutta la rete cablata,
- Prestazioni adeguate alle esigenze attuali e possibilità di seguire le evoluzioni tecnologiche,
- Semplicità di gestione, manutenzione ed espansione della rete,
- Conformità alle raccomandazioni nazionali ed internazionali in relazione sia al materiale utilizzato sia delle procedure d'installazione, certificazione e collaudo adottate,
- Supporto di protocolli standard di comunicazione,
- Possibilità di far evolvere le applicazioni supportate senza modificare la struttura portante dell'infrastruttura.

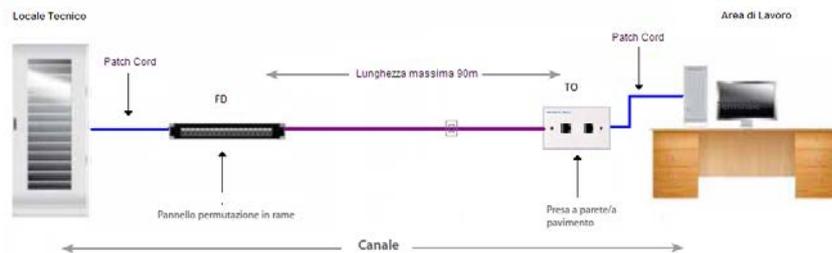
Il cablaggio strutturato proposto si conforma in modo rigoroso alle raccomandazioni fisiche ed elettriche indicate nelle norme internazionali ISO/IEC 11801- 2a edition, EN 50173-1 2a edition, EIA-TIA 568 C.

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

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

Cablaggio Orizzontale

Nella figura che segue è rappresentato lo schema generale di un cablaggio di distribuzione orizzontale che interconnette un pannello di permutazione (distributore di piano FD) alla postazione di lavoro (PdL o TO):



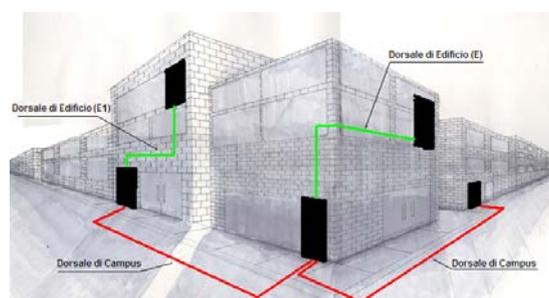
La distribuzione orizzontale identifica quella parte di cablaggio realizzata con cavo in rame a 4 coppie che collega i pannelli di permutazione di piano alle postazioni di lavoro utente mediante connettori modulari di tipo RJ45 per il rame. La distribuzione orizzontale comprenderà l'allestimento dei locali tecnici di piano con pannelli di permutazione in Cat. 6, bretelle di connessione, cavi di distribuzione e posa di analoga categoria, nella configurazione schermato o non schermato in base alla richiesta dell'Amministrazione, e postazioni di lavoro completamente allestite di placche, frutti e bretelle di connessione agli apparati in armadio ed in campo.

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

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

Cablaggio di Dorsale

Nella figura che segue è rappresentato lo schema generale di un cablaggio di dorsale che collega i locali tecnici di edificio siti in un comprensorio (dorsale di campus colorata in rosso) o i locali tecnici di piano (dorsale di edificio colorata in verde E-E1):



Nel cablaggio di dorsale pertanto si distinguono le seguenti tipologie di dorsale:

- **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.
- **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.

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 Monomodale 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.

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

Armadi Rack

Gli armadi a rack proposti sono prodotti, analogamente alle componenti del cablaggio, da Brand-Rex. 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 proposti hanno le seguenti caratteristiche dimensionali:

- **Armadio rack 19" da 12U a 21U**, profondo 600mm, di larghezza 600mm (**Type1**);

Gli armadi a rack della serie Brand-Rex proposti garantiscono la conformità agli standard riportati nella seguente tabella.

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

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

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

- la struttura del tetto, della base, dello zoccolo, dei montanti interni e dei montanti esterni profilati verticali è in lamiera d'acciaio d'alta qualità (lucida decappata 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;
- gli armadi e i relativi accessori sono disponibili in due colorazioni (grigio RAL7035 con aspetto liscio ed opaco e nero RAL 5004 con aspetto goffrato) con spessore medio del rivestimento di 60 micron e trattati contro l'ossidazione con una verniciatura con polvere termoindurente epossidica atossica;
- la porta anteriore con apertura a 120° è reversibile, monta un cristallo a vetro temprato trasparente antinfortunistico dallo spessore di 4mm infrangibile a norme EN 12150-1 (EX UNI7142) montato su una struttura in lamiera d'acciaio d'alta qualità con uno spessore pari a 15/10 (1,5mm) con profilo di bordatura, oppure porta anteriore a rete maglia di tipo a nido con almeno 60% d'aria;
- le tre cerniere di aggancio della porta anteriore si possono facilmente invertire allo scopo di garantire l'apertura in un verso piuttosto che nel verso opposto. La porta anteriore è dotata di una serratura a maniglia con chiavi;
- la porta a copertura posteriore e i pannelli laterali sono realizzate in lamiera d'acciaio d'alta qualità con uno spessore pari a 12/10 (1,2mm) sono tutte asportabili e removibili senza l'utilizzo di attrezzi;

- il tetto con adeguate feritoie di areazione di serie permette, in assenza di ventole, l'aerazione naturale all'interno dell'armadio;
- grado di protezione dei rack proposti conforme all'IP30 a norma EN60529 ed eventualmente all'IP40 in particolari configurazioni, quindi idonei all'impiego in ambiente interno;
- gli armadi saranno forniti con piedi di livellamento e kit di messa a terra, necessario per la connessione permanente al conduttore di massa delle lamiere dell'armadio;
- gli armadi saranno forniti con fessure superiori e inferiori per ingresso dei cavi e dotati di anelli passacavi verticali, realizzati con lamiera d'acciaio d'alta qualità con uno spessore pari a 15/10 (1,5mm), per la gestione verticale dei cavi;
- gli armadi saranno forniti con canalina di passaggio dei cavi di alimentazione, di collegamento e di permuta, complete di interruttore magnetotermico da 16 A e di 6 prese schuko UNEL. Le canaline saranno 2 per gli armadi a rack con più di 27 unità;
- gli armadi potranno ospitare guide patch orizzontali, di altezza 1U, che consentono una gestione "organizzata" dei cavi e patch cord;
- gli armadi potranno ospitare ripiani interni fissi o scorrevoli in acciaio, che supportano carichi variabili fino ad un massimo di 100 kg;
- gli armadi potranno ospitare, montabile a tetto, un gruppo di ventilazione forzata, in grado di movimentare 12 m³/min e rumorosità pari a 43 db;

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

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

Distribuzione orizzontale e verticale (o di campus)

Il sistema di cablaggio proposto, in rame e fibra ottica, prodotto dalla società Brand-Rex, comprende la componentistica passiva necessaria a garantire la connettività di rete da ogni presa verso gli armadi rack di distribuzione (cablaggio orizzontale) e tra gli armadi di connessione delle dorsali dati e fonia (cablaggio verticale o di campus).

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

- *Distribuzione Orizzontale*
 - Cavi in rame
 - Postazioni di lavoro
 - Pannelli di permutazione
 - Bretelle in rame (patch cord e work area cable)
 -
- *Distribuzione cablaggio di dorsale*
 - Dorsale dati

Cavi in rame

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

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

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

Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale di tipo non schermato **U/UTP in Cat. 6A Classe EA** proposto è costituito da 4 coppie intrecciate con conduttori a filo solido temprati a sezione circolare 23 AWG divise da un setto separatore a

croce ed ha impedenza caratteristica 100 Ohm +/-5%. Il cavo è conforme inoltre alle normative EN50288-5-1; EN50288-10-1 ed ISO/IEC 61156-5.

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

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

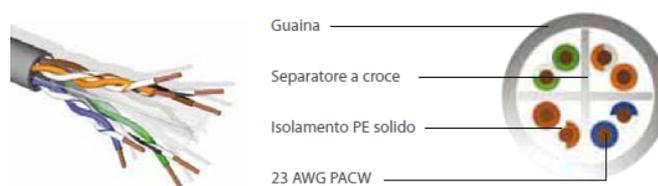
Tutti i cavi proposti possiedono le caratteristiche di auto-estinguenza in caso d'incendio, di bassa emissione di fumi opachi e gas tossici corrosivi nel pieno rispetto delle normative vigenti (CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754, EN 50265, EN50267) e di ritardo di propagazione della fiamma (**Flame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

I cavi proposti hanno in particolare caratteristiche rispondenti agli standard:

- per la Cat. 6
 - EIA/TIA 568-B.2-1, EIA/TIA 568-C
 - EN 50173 2nd edition;
 - ISO/IEC 11801 2nd edition.
- per la Cat. 6A
 - ANSI/TIA/EIA 568-B.2-10, EIA/TIA 568-C;
 - EN 50173 2nd edition;
 - ISO/IEC 11801 2nd edition.

Di seguito le quattro tipologie di cavo proposte in Convenzione:

Per la soluzione non schermata Cat. 6 Cavo U/UTP 4 coppie 23AWG Cat6Plus HF1 LSZH



Postazioni di lavoro

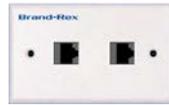
La postazione di lavoro sarà realizzata connettendo il cavo di distribuzione orizzontale alla presa, nella fase di installazione si rispetterà la condizione che la distanza tra il pannello di permutazione all'interno dell'armadio a rack di piano e la presa della postazione di lavoro sia al massimo di 90 metri .

La presa si compone di tre elementi:

- scatola esterna tipo UNI503 in resina ABS, ritardante alla fiamma secondo UL 94V-0, UL listed;
- placca autoportante tipo "Millennium" da 2 o 3 posizioni;
- prese modulari tipo U/UTP cat. 6, F/UTP cat. 6 e U/UTP cat.6 A e S/FTP cat. 6A.

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

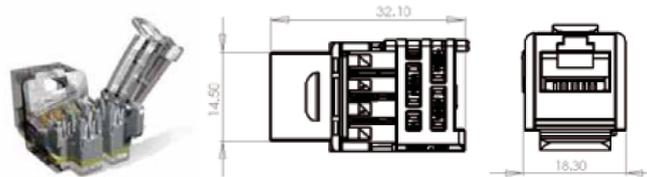
Sulla scatola, nella soluzione schermata o non schermata, viene applicata la placca autoportante porta prese a due/tre posizioni rappresentata nella figura seguente.



Placca Utente universale U/UTP

La placca porta frutto autoportante è etichettabile per l'identificazione univoca dell'utenza all'interno dell'edificio. La postazione di lavoro è inoltre dotata di hardware di connessione costituito da due o tre prese modulari di tipo Keystone RJ45 installabili mediante semplice innesto rapido click on (SIJ).

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



Connettore di tipo RJ45 Keystone Jack non schermato

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

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

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 "centatura" prestazionale come da normativa IEC60603-7.

Pannelli di Permutazione Categoria 6 (Non Schermati e Schermati)

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

Entrambi i patch panel forniti sono composti da un pannello dotato di una struttura metallica modulare a 24 fori atti a contenere prese modulari RJ45 Keystone Jack Modello SIJ Cat. 6 U/UTP o Cat. 6 F/FTP.

I patch panel (schermati e non schermati) forniti hanno una struttura in acciaio satinato nero, con la parte frontale provvista di asole per montaggio su rack a 19", altezza 1U, scarico con 24 slot per prese RJ45 di Cat. 6 o cat. 6A conformi alla normativa di riferimento ISO\IEC 11801 – 2nd Edition, EIA/TIA 568-B.2-1 (per la Cat. 6) e EIA/TIA 568-B.2-10 (per la cat. 6A), EN 50173-1 2nd Edition e testate in conformità alle IEC 60603-7.

I pannelli di permutazione proposti 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.

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

- struttura metallica a 1U con supporto rack 19" e 24 fori per RJ45 Keystone Jack Slimline;

- capacità di alloggiare 24 RJ45 sia U/UTP che F/UTP per pannelli di Cat. 6 o 24 RJ45 sia U/UTP 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.



Patch Panel

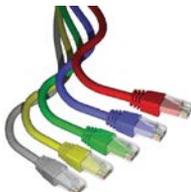
Bretelle in rame (patch cord e work area cable)

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

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

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

- prestazioni conformi alla norma ISO\IEC 61935-2;
- singolarmente identificate da una matricola;
- collaudate in fabbrica fino a 250 MHz (Cat6) e fino a 500MHz (Cat6A) su NEXT Loss e Return Loss;
- protezione anti-annodamento sul plug;
- ingombro del serracavo minimo per l’inserzione in switch ad alta densità “Blade Patch Cord”;
- vari colori disponibili;
- guaina esterna in materiale LSZH HF1 IEC 60332-1 ovvero CEI 20-35 ed alle CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754-1, EN 50265, EN 50267, EN 50268.



Bretelle in rame

Dorsale Dati

5.2 Soluzione proposta per la realizzazione del cablaggio strutturato (apparati passivi)

Negli edifici dei plessi scolastici ispezionati durante i sopralluoghi esistono alcune vie cavi che possono essere utilizzate ed integrate con installazione di nuove canalizzazioni laddove mancanti.

Anche i rack sono già presenti nelle strutture visitate tranne che per l’edificio della scuola Primaria di Lallio dove si rende necessaria la posa di due rack di dimensioni contenute all’interno di un vano controsoffitto sia al piano terra che al primo piano della struttura.

La distribuzione dei punti rete, mediamente 7 per ogni plesso scolastico, è prevista negli ambienti comuni, negli atri e nei corridoi evitando di installare apparati wireless all'interno delle aule come richiesto dal Vostro referente durante i sopralluoghi.

I nuovi punti rete sono tutti a servizio del sistema WIFI e le terminazioni saranno installate in prossimità dell'apparato Access point negli ambienti comuni come già detto.

Anche la conformazione degli impianti di rete esistenti è pressochè identica in tutti gli edifici, esistono piccoli rack ad ogni piano delle strutture collegati tra loro con circuiti in rame.

Nella tabella seguente vengono riportati i materiali relativi alle componenti passive (cablaggio) per la Scuola Secondaria di 1° grado B. Luini :

Famiglia	Codice Articolo Convenzione	Descrizione Articolo Convenzione Scuola Via Luini 2	Produttore	Q.tà	Unità di misura	Prezzo unitario senza IVA	UT Totale
Switch - Alcatel-Lucent	OS6450-P24LC	Fornitura in opera Switch tipo 2	TELECOM ITALIA ALCATEL-LUCENT	2	Pezzo	€ 478,97	€ 957,94
Switch - Alcatel-Lucent	Configurazione OS6450-P24LC	Configurazione Switch tipo 2	TELECOM ITALIA	2	Pezzo	€ 14,37	€ 28,74
Armadi rack	DRCRAKI15U0806A2	Fornitura in opera Armadio rack 19" da 15U, profondo 600mm, di larghezza 800mm	BRAND-REX TELECOM ITALIA	2	Pezzo	230,25	460,50
Armadi rack	MMCACCCM001	Fornitura in opera Guida patch orizzontale altezza 1U	TELECOM ITALIA BRAND-REX	2	Pezzo	€ 5,53	€ 11,06
Cablaggio passivo	BUND PAN-24P C6 UTP	Fornitura Patch panel altezza 1 U non schermato, di tipo precaricato, equipaggiato con 24 porte RJ45 di cat. 6, per cavi UTP cat. 6	BRAND-REX	2	Pezzo	€ 74,24	€ 148,48
Cablaggio passivo	Installazione BUND PAN-24P C6 UTP	Installazione Patch panel altezza 1 U non schermato, di tipo precaricato, equipaggiato con 24 porte RJ45 di cat. 6, per cavi UTP cat. 6	TELECOM ITALIA	2	Pezzo	€ 13,76	€ 27,52
Cablaggio passivo	BR-KIT-2xRJ45 C6U	Fornitura Piastrine per scatole tipo UNI503 da esterno, da incasso o su facciata di torretta a pavimento complete di modulo con 2 connettori RJ45 di cat. 6 UTP, cornice, cestello e scatole	BRAND-REX	26	Pezzo	€ 5,39	€ 140,14
Cablaggio passivo	Installazione BR-KIT-2xRJ45 C6U	Installazione Piastrine per scatole tipo UNI503 da esterno, da incasso o su facciata di torretta a pavimento complete di modulo con 2 connettori RJ45 di cat. 6 FTP, cornice, cestello e scatole	TELECOM ITALIA	26	Pezzo	€ 19,26	€ 500,76
Cablaggio passivo	C6CPCU030-444BB	Fornitura Cat6Plus 24 AWG U/UTP Stranded 4 Pair RJ45 - RJ45 Blade Patch Cord Blue LS/OH IEC 332.1	BRAND-REX TELECOM ITALIA	26	Pezzo	€ 4,13	€ 107,38
Cablaggio passivo	C6CPCU010-444BB	Fornitura Cat6Plus 24 AWG U/UTP Stranded 4 Pair RJ45 - RJ45 Blade Patch Cord Blue LS/OH IEC 332.1	BRAND-REX TELECOM ITALIA	26	Pezzo	€ 3,43	€ 89,18
Cablaggio passivo	C6U-HF1-Rlx-305GY	Fornitura Cavo UTP cat.6, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	BRAND-REX	1830	Metro	€ 0,35	€ 640,50
Cablaggio passivo	Installazione C6U-HF1-Rlx-305GY	Installazione Cavo UTP cat.6, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	TELECOM ITALIA	1830	Metro	€ 0,45	€ 823,50
Listino DEI	DEIMATERIALI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Materiali	LISTINO DEI	1	Ordinativo	€ 2.167,44	€ 2.167,44
Listino DEI	DEISERVIZI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Servizi	TELECOM ITALIA	1	Ordinativo	€ 866,83	€ 866,83
TOTALE						€ 6.969,97	

Nb in fase di sopralluogo sono stati richieste n° 30 postazioni di lavoro doppie, in fase di consuntivazione per rientrare nel budget stanziato le postazioni sono state ridotte a n° 26 singole.

Nella tabella seguente vengono riportati i materiali relativi alle componenti passive (cablaggio) per la Scuola Primaria Casati :

Famiglia	Codice Articolo Convenzione	Descrizione Articolo Convenzione Scuola Casati	Produttore	Q.tà	Unità di misura	Prezzo unitario senza IVA	UT Totale
Switch - Alcatel-Lucent	OS6450-P24LC	Fornitura in opera Switch tipo 2	TELECOM ITALIA ALCATEL-LUCENT	2	Pezzo	€ 478,97	€ 957,94
Switch - Alcatel-Lucent	Configurazione OS6450-P24LC	Configurazione Switch tipo 2	TELECOM ITALIA	2	Pezzo	€ 14,37	€ 28,74
Armadi rack	DRCRAKI15U0806A2	Fornitura in opera Armadio rack 19" da 15U, profondo 600mm, di larghezza 800mm	BRAND-REX TELECOM ITALIA	2	Pezzo	230,25	460,50
Armadi rack	MMCACCCM001	Fornitura in opera Guida patch orizzontale altezza 1U	TELECOM ITALIA BRAND-REX	2	Pezzo	€ 5,53	€ 11,06
Cablaggio passivo	BUND PAN-24P C6 UTP	Fornitura Patch panel altezza 1 U non schermato, di tipo precaricato, equipaggiato con 24 porte RJ45 di cat. 6, per cavi UTP cat. 6	BRAND-REX	2	Pezzo	€ 74,24	€ 148,48
Cablaggio passivo	Installazione BUND PAN-24P C6 UTP	Installazione Patch panel altezza 1 U non schermato, di tipo precaricato, equipaggiato con 24 porte RJ45 di cat. 6, per cavi UTP cat. 6	TELECOM ITALIA	2	Pezzo	€ 13,76	€ 27,52
Cablaggio passivo	BR-KIT-2xRJ45 C6U	Fornitura Piastrine per scatole tipo UNI503 da esterno, da incasso o su facciata di torretta a pavimento complete di modulo con 2 connettori RJ45 di cat. 6 FTP, cornice, cestello e scatole	BRAND-REX	20	Pezzo	€ 5,39	€ 107,80
Cablaggio passivo	Installazione BR-KIT-2xRJ45 C6U	Installazione Piastrine per scatole tipo UNI503 da esterno, da incasso o su facciata di torretta a pavimento complete di modulo con 2 connettori RJ45 di cat. 6 FTP, cornice, cestello e scatole	TELECOM ITALIA	20	Pezzo	€ 19,26	€ 385,20
Cablaggio passivo	C6CPCU030-444BB	Fornitura Cat6Plus 24 AWG U/UTP Stranded 4 Pair RJ45 - RJ45 Blade Patch Cord Blue LS/OH IEC 332.1	BRAND-REX TELECOM ITALIA	21	Pezzo	€ 4,13	€ 86,73
Cablaggio passivo	C6CPCU010-444BB	Fornitura Cat6Plus 24 AWG U/UTP Stranded 4 Pair RJ45 - RJ45 Blade Patch Cord Blue LS/OH IEC 332.1	BRAND-REX TELECOM ITALIA	20	Pezzo	€ 3,43	€ 68,60
Cablaggio passivo	C6U-HF1-Rlx-305GY	Fornitura Cavo UTP cat.6, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	BRAND-REX	1525	Metro	€ 0,35	€ 533,75
Cablaggio passivo	Installazione C6U-HF1-Rlx-305GY	Installazione Cavo UTP cat.6, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	TELECOM ITALIA	1525	Metro	€ 0,45	€ 686,25
Listino DEI	DEIMATERIALI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Materiali	LISTINO DEI	1	Ordinativo	€ 1.656,60	€ 1.656,60
Listino DEI	DEISERVIZI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Servizi	TELECOM ITALIA	1	Ordinativo	€ 376,79	€ 376,79
						TOTALE	€ 5.535,96

Nella tabella seguente vengono riportati i materiali relativi alle componenti passive (cablaggio) per la Scuola Infanzia G. Rodari :

Famiglia	Codice Articolo Convenzione	Descrizione Articolo Convenzione Scuola Rodari	Produttore	Q.tà	Unità di misura	Prezzo unitario senza IVA	UT Totale
Switch - Alcatel-Lucent	OS6450-P24LC	Fornitura in opera Switch tipo 2	TELECOM ITALIA ALCATEL-LUCENT	1	Pezzo	€ 478,97	€ 478,97
Switch - Alcatel-Lucent	Configurazione OS6450-P24LC	Configurazione Switch tipo 2	TELECOM ITALIA	1	Pezzo	€ 14,37	€ 14,37
Armadi rack	DR CRAK115U0806A	Fornitura in opera Armadio rack 19" da 15U, profondo 600mm, di larghezza 800mm	BRAND-REX TELECOM ITALIA	1	Pezzo	230,25	230,25
Armadi rack	MMCACCCM001	Fornitura in opera Guida patch orizzontale altezza 1U	TELECOM ITALIA BRAND-REX	1	Pezzo	€ 5,53	€ 5,53
Cablaggio passivo	BUND PAN-24P C6 UTP	Fornitura Patch panel altezza 1 U non schermato, di tipo precaricato, equipaggiato con 24 porte RJ45 di cat. 6,	BRAND-REX	1	Pezzo	€ 74,24	€ 74,24
Cablaggio passivo	Installazione BUND PAN-24P C6 UTP	Installazione Patch panel altezza 1 U non schermato, di tipo precaricato, equipaggiato con 24 porte RJ45 di cat. 6,	TELECOM ITALIA	1	Pezzo	€ 13,76	€ 13,76
Cablaggio passivo	BR-KIT-2xRJ45 C6U	Fornitura Piastrine per scatole tipo UNI503 da esterno, da incasso o su facciata di torretta a pavimento complete di modulo con 2 connettori RJ45 di cat. 6 UTP, cornice, cestello e scatole	BRAND-REX	9	Pezzo	€ 5,39	€ 48,51
Cablaggio passivo	Installazione BR-KIT-2xRJ45 C6U	Installazione Piastrine per scatole tipo UNI503 da esterno, da incasso o su facciata di torretta a pavimento complete di modulo con 2 connettori RJ45 di cat. 6 FTP, cornice, cestello e scatole	TELECOM ITALIA	9	Pezzo	€ 19,26	€ 173,34
Cablaggio passivo	C6CPCU030-444BB	Fornitura Cat6Plus 24 AWG U/UTP Stranded 4 Pair RJ45 - RJ45 Blade Patch Cord Blue	BRAND-REX TELECOM ITALIA	9	Pezzo	€ 4,13	€ 37,17
Cablaggio passivo	C6CPCU010-444BB	Fornitura Cat6Plus 24 AWG U/UTP Stranded 4 Pair RJ45 - RJ45 Blade Patch Cord Blue	BRAND-REX TELECOM ITALIA	9	Pezzo	€ 3,43	€ 30,87
Cablaggio passivo	Installazione C6U-HF1-Rlx-305GY	Installazione Cavo UTP cat.6, 1000hm, rivestito con guaina esterna LSZH	TELECOM ITALIA	610	Metro	€ 0,45	€ 274,50
Listino DEI	DEIMATERIALI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Materiali	LISTINO DEI	1	Ordinativo	€ 709,44	€ 709,44
Listino DEI	DEISERVIZI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Servizi	TELECOM ITALIA	1	Ordinativo	€ 221,64	€ 221,64
						TOTALE	€ 2.312,59

5.2.1 Limitazione interferenze con apparati esistenti

- Le soluzioni proposte ed adottate nel progetto sono state studiate per limitare le interferenze con apparecchiature già esistenti; si propone la sostituzione degli apparati esistenti migrando le utenze attive collegandole sugli apparati di nuova fornitura.

5.3 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;
- ripristino della qualità e dell'aspetto delle strutture alla situazione pre-lavori;
- quant'altro necessario per il completamento del cablaggio strutturato.

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

5.3.1 Etichettatura delle prese e dei cavi

In fase di etichettatura si utilizzerà uno schema di numerazione univoco per tutti gli elementi del cablaggio dell'area interessata, conforme allo standard EIA/TIA 606, con particolare attenzione ai percorsi dei cavi, identificando il numero di armadio di appartenenza.

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

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

5.3.2 Servizio di installazione degli armadi a rack

Nei locali tecnici 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.

5.3.3 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)

Negli allegati viene descritto il dettaglio delle opere DEI quotate nel presente progetto e necessarie alla realizzazione dello stesso.

5.5 Soluzione proposta per la realizzazione della Rete LAN (apparati attivi)

Per la realizzazione del presente progetto verranno forniti i seguenti apparati attivi:

Scuola Secondaria B. Luini :

- N°2 Switch tipo 2 - Omni Switch 6450-P24L

Scuola Primaria Casati :

- N°2 Switch tipo 2 - Omni Switch 6450-P24L

Scuola Infanzia G . Rodari :

- N°1 Switch tipo 2 - Omni Switch 6450-P24L

5.5.1 Servizio di installazione degli apparati attivi della Rete LAN

I servizi di “installazione degli apparati attivi” sono 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.

5.5.2 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 indirizzamentodell'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.

5.5.3 Descrizione generale degli apparati attivi proposti

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

5.5.3.1 Switch Tipo 2 (layer 2 Ethernet 10/100 con uplink a 1Gb – Power Over Ethernet)

Alcatel-Lucent - Omni Switch 6450-P24L

L'apparato Alcatel-Lucent OS6450-P24L, stackable layer 2+, appartiene alla famiglia Omni Switch 6450. Montabile a rack 19", dispone di 24 porte RJ-45 Power over Ethernet autosensing, configurabili singolarmente a 10/100 BaseT (upgradabili a 10/100/1000 BaseT PoE con licenza SW opzionale extraconsip) e di 2 moduli di up-link SFP+ 1Gb\10Gb. In aggiunta dispone di una porta seriale per la gestione locale, di due porte di stack dedicate e proprietarie e, a corredo, è fornito un cavo di stack. La banda della matrice di switching è pari a 128 Gbps e il throughput aggregato è tale da garantire prestazioni wire-speed su tutte le porte. Power Budget per il PoE di 390 Watt.

Per maggiori informazioni sul prodotto si rimanda alla consultazione del data Sheet allegato al presente documento.

6. SERVIZI

Nell'ambito dell'esecuzione delle prestazioni è garantito l'espletamento dei seguenti Servizi Obbligatorî 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) Telecom Italia si renderà disponibile ad effettuare le prove di collaudo secondo un calendario concordato con l'Amministrazione.

Telecom Italia, dove richiesto dalle procedure di collaudo, metterà a disposizione il personale necessario per l'esecuzione delle prove e una piattaforma di Test Bed, presso ogni sede dell'Amministrazione, strutturata in modo da consentire l'esecuzione di tutte le verifiche funzionali "Test Object List" (TOL) previste dalle procedure di collaudo. La piattaforma tecnica per il collaudo sarà funzionale solo al collaudo stesso e sarà disinstallata ad avvenuto collaudo.

Saranno effettuati collaudi di tipo:

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

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;
 - Apparati attivi (switch, router, UTM, wireless, laser a diodo, UPS);
- *Verifiche funzionali*
 - Topologia di rete;
 - Funzionalità di rete;
 - Correttezza delle configurazioni.

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

6.1.1 Collaudo della componente passiva del cablaggio

In ottemperanza a quanto previsto dalla normativa vigente, sarà certificata ogni singola tratta, sia realizzata in cavo UTP/FTP/telefonico, sia in fibra ottica, per attestare la rispondenza alle caratteristiche minime della normativa applicabile vigente. Saranno effettuati test sia per quanto riguarda i collegamenti in 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;

Telecom Italia – Tutti i diritti riservati

- 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;
- tipologia dei cavi;
- terminazione dei cavi;
- apparati.

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.

6.1.2 Collaudo degli apparati attivi

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

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

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.

7. ALLEGATI

Allegato 1 - Richiesta Progetto Preliminare:



IC SCOLASTICO
LINA MANDELLI (MB)

Allegato 2 - Verbale di sopralluogo



VERBALE
SOPRALLUOGO LINA

Allegato 3 - Preventivo Economico preliminare (Prezzi Iva Esclusa) relativo ai prodotti e ai servizi richiesti sulla base del Listino di fornitura della Convenzione Consip-Reti Locali 4 ed ai lavori di realizzazione di opere civili accessorie alle forniture (listini DEI).

Scuola Luini:

Famiglia	Codice Articolo Convenzione	Descrizione Articolo Convenzione Scuola Via Luini 2	Produttore	Q.tà	Unità di misura	Prezzo unitario senza IVA	UT Totale
Switch - Alcatel-Lucent	OS6450-P24LC	Fornitura in opera Switch tipo 2	TELECOM ITALIA	2	Pezzo	€ 478,97	€ 957,94
			ALCATEL-LUCENT				
Switch - Alcatel-Lucent	Configurazione OS6450-P24LC	Configurazione Switch tipo 2	TELECOM ITALIA	2	Pezzo	€ 14,37	€ 28,74
Armadi rack	DRCRAKI15U0806A2	Fornitura in opera Armadio rack 19" da 15U, profondo 600mm, di larghezza 800mm	BRAND-REX	2	Pezzo	230,25	460,50
			TELECOM ITALIA				
Armadi rack	MMCACCCM001	Fornitura in opera Guida patch orizzontale altezza 1U	TELECOM ITALIA	2	Pezzo	€ 5,53	€ 11,06
			BRAND-REX				
Cablaggio passivo	BUND PAN-24P C6 UTP	Fornitura Patch panel altezza 1 U non schermato, di tipo precaricato, equipaggiato con 24 porte RJ45 di cat. 6, per cavi UTP cat. 6	BRAND-REX	2	Pezzo	€ 74,24	€ 148,48
Cablaggio passivo	Installazione BUND PAN-24P C6 UTP	Installazione Patch panel altezza 1 U non schermato, di tipo precaricato, equipaggiato con 24 porte RJ45 di cat. 6, per cavi UTP cat. 6	TELECOM ITALIA	2	Pezzo	€ 13,76	€ 27,52
Cablaggio passivo	BR-KIT-2xRJ45 C6U	Fornitura Piastrine per scatole tipo UNI503 da esterno, da incasso o su facciata di torretta a pavimento complete di modulo con 2 connettori RJ45 di cat. 6 UTP, cornice, cestello e scatole	BRAND-REX	26	Pezzo	€ 5,39	€ 140,14
Cablaggio passivo	Installazione BR-KIT-2xRJ45 C6U	Installazione Piastrine per scatole tipo UNI503 da esterno, da incasso o su facciata di torretta a pavimento complete di modulo con 2 connettori RJ45 di cat. 6 FTP, cornice, cestello e scatole	TELECOM ITALIA	26	Pezzo	€ 19,26	€ 500,76
Cablaggio	C6PCPU030-444BB	Fornitura Cat6Plus 24 AWG U/UTP	BRAND-REX	26	Pezzo	€ 4,13	€ 107,38

Telecom Italia – Tutti i diritti riservati

passivo		Stranded 4 Pair RJ45 - RJ45 Blade Patch Cord Blue LS/OH IEC 332.1 Sheathed Cable with Blue Boots 3m	TELECOM ITALIA				
Cablaggio passivo	C6CPCU010-444BB	Fornitura Cat6Plus 24 AWG U/UTP Stranded 4 Pair RJ45 - RJ45 Blade Patch Cord Blue LS/OH IEC 332.1 Sheathed Cable with Blue Boots 1m	BRAND-REX	26	Pezzo	€ 3,43	€ 89,18
			TELECOM ITALIA				
Cablaggio passivo	C6U-HF1-Rlx-305GY	Fornitura Cavo UTP cat.6, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	BRAND-REX	1830	Metro	€ 0,35	€ 640,50
Cablaggio passivo	Installazione C6U-HF1-Rlx-305GY	Installazione Cavo UTP cat.6, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	TELECOM ITALIA	1830	Metro	€ 0,45	€ 823,50
Listino DEI	DEIMATERIALI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Materiali	LISTINO DEI	1	Ordinativo	€ 2.167,44	€ 2.167,44
Listino DEI	DEISERVIZI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Servizi	TELECOM ITALIA	1	Ordinativo	€ 866,83	€ 866,83

TOTALE	€ 6.969,97
---------------	-------------------

Dettaglio DEIMATERIALI e DEISERVIZI:

LUINI												
25090	Canale portacavi in pvc rigido, divisibile in scomparti, completo di coperchio, installato a parete o soffitto inclusi raccordi e terminali:											
025090a	60 x 40 mm	m	€ 14,78	5100%		4900%	180	€ 8,87	€ 1.596,24			
CAP010C	Minicanale in pvc con coperchio standard o avvolgente:				prezzo unitario	manodopera	materiali	q.tà	prezzo unitario scontato			
015088d	18 x 25 mm	m	€ 5,44	6300%	0	3700%	175	€ 3,26	€ 571,20			
M01002	Operaio specializzato edile:				prezzo unitario	manodopera	materiali	q.tà	prezzo unitario scontato			
M01002b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% per n° 32 forometrie + 2 ora a compensazione forometria soletta				ora	€ 36,94	1000%	0	0%	34	€ 22,16	€ 753,58
M01035	Operatore tecnico:				prezzo unitario	manodopera	materiali	q.tà	prezzo unitario scontato	prezzo totale		
M01035b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%, per recupero rack e switch attualmente installati in aula P.2.9 e sistemazione cavi in aula P1-11				ora	€ 47,19	1000%	0	0%	4	€ 28,31	€ 113,26
								TOTALE:	€ 3.034,27			

Scuola Casati:

Famiglia	Codice Articolo Convenzione	Descrizione Articolo Convenzione Scuola Casati	Produttore	Q.tà	Unità di misura	Prezzo unitario senza IVA	UT Totale
Switch - Alcatel-Lucent	OS6450-P24LC	Fornitura in opera Switch tipo 2	TELECOM ITALIA	2	Pezzo	€ 478,97	€ 957,94
			ALCATEL-LUCENT				
Switch - Alcatel-Lucent	Configurazione OS6450-P24LC	Configurazione Switch tipo 2	TELECOM ITALIA	2	Pezzo	€ 14,37	€ 28,74
Armadi rack	DRCRAKI15U0806A2	Fornitura in opera Armadio rack 19" da 15U, profondo 600mm, di larghezza 800mm	BRAND-REX	2	Pezzo	230,25	460,50
			TELECOM ITALIA				
Armadi rack	MMCACCCM001	Fornitura in opera Guida patch orizzontale altezza 1U	TELECOM ITALIA	2	Pezzo	€ 5,53	€ 11,06
			BRAND-REX				
Cablaggio passivo	BUND PAN-24P C6 UTP	Fornitura Patch panel altezza 1 U non schermato, di tipo precaricato, equipaggiato con 24 porte RJ45 di cat. 6, per cavi UTP cat. 6	BRAND-REX	2	Pezzo	€ 74,24	€ 148,48

Cablaggio passivo	Installazione BUND PAN-24P C6 UTP	Installazione Patch panel altezza 1 U non schermato, di tipo precaricato, equipaggiato con 24 porte RJ45 di cat. 6, per cavi UTP cat. 6	TELECOM ITALIA	2	Pezzo	€ 13,76	€ 27,52
Cablaggio passivo	BR-KIT-2xRJ45 C6U	Fornitura Piastrine per scatole tipo UNI503 da esterno, da incasso o su facciata di torretta a pavimento complete di modulo con 2 connettori RJ45 di cat. 6 UTP, cornice, cestello e scatole	BRAND-REX	20	Pezzo	€ 5,39	€ 107,80
Cablaggio passivo	Installazione BR-KIT-2xRJ45 C6U	Installazione Piastrine per scatole tipo UNI503 da esterno, da incasso o su facciata di torretta a pavimento complete di modulo con 2 connettori RJ45 di cat. 6 FTP, cornice, cestello e scatole	TELECOM ITALIA	20	Pezzo	€ 19,26	€ 385,20
Cablaggio passivo	C6CPCU030-444BB	Fornitura Cat6Plus 24 AWG U/UTP Stranded 4 Pair RJ45 - RJ45 Blade Patch Cord Blue LS/OH IEC 332.1 Sheathed Cable with Blue Boots 3m	BRAND-REX	21	Pezzo	€ 4,13	€ 86,73
			TELECOM ITALIA				
Cablaggio passivo	C6CPCU010-444BB	Fornitura Cat6Plus 24 AWG U/UTP Stranded 4 Pair RJ45 - RJ45 Blade Patch Cord Blue LS/OH IEC 332.1 Sheathed Cable with Blue Boots 1m	BRAND-REX	20	Pezzo	€ 3,43	€ 68,60
			TELECOM ITALIA				
Cablaggio passivo	C6U-HF1-Rlx-305GY	Fornitura Cavo UTP cat.6, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	BRAND-REX	1525	Metro	€ 0,35	€ 533,75
Cablaggio passivo	Installazione C6U-HF1-Rlx-305GY	Installazione Cavo UTP cat.6, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	TELECOM ITALIA	1525	Metro	€ 0,45	€ 686,25
Listino DEI	DEIMATERIALI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Materiali	LISTINO DEI	1	Ordinativo	€ 1.656,60	€ 1.656,60
Listino DEI	DEISERVIZI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Servizi	TELECOM ITALIA	1	Ordinativo	€ 376,79	€ 376,79

TOTALE	€ 5.535,96
---------------	-------------------

Dettaglio DEIMATERIALI e DEISERVIZI:

CASATI									
25090	Canale portacavi in pvc rigido, divisibile in scomparti, completo di coperchio, installato a parete o soffitto inclusi raccordi e terminali:								
025090a	60 x 40 mm	m	€ 14,78	5100%		4900%	150	€ 8,87	€ 1.330,20
CAP010C	Minicanale in pvc con coperchio standard o avvolgente:								
015088d	18 x 25 mm	m	€ 5,44	6300%	0	3700%	100	€ 3,26	€ 326,40
M01002	Operaio specializzato edile:								
M01002b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% per n° 20 forometrie + 1 ora a compensazione fornitura prolunga elettrica su misura per rack piano primo	ora	€ 36,94	1000%	0	0%	17	€ 22,16	€ 376,79
M01035	Operatore tecnico:								
M01035b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%, per recupero rack e switch attualmente installati, compattamento/migrazione utenze esistenti su switch di nuova fornitura al fine di ottimizzare spazi in rack e prestazioni	ora	€ 47,19	1000%	0	0%		€ 28,31	€ 0,00
								TOTALE:	€ 2.033,39

Scuola Rodari:

Telecom Italia – Tutti i diritti riservati

Famiglia	Codice Articolo Convenzione	Descrizione Articolo Convenzione Scuola Rodari	Produttore	Q.tà	Unità di misura	Prezzo unitario senza IVA	UT Totale
Switch - Alcatel-Lucent	OS6450-P24LC	Fornitura in opera Switch tipo 2	TELECOM ITALIA	1	Pezzo	€ 478,97	€ 478,97
			ALCATEL-LUCENT				
Switch - Alcatel-Lucent	Configurazione OS6450-P24LC	Configurazione Switch tipo 2	TELECOM ITALIA	1	Pezzo	€ 14,37	€ 14,37
Armadi rack	DRCRAKI15U0806A2	Fornitura in opera Armadio rack 19" da 15U, profondo 600mm, di larghezza 800mm	BRAND-REX	1	Pezzo	230,25	230,25
			TELECOM ITALIA				
Armadi rack	MMCACCCM001	Fornitura in opera Guida patch orizzontale altezza 1U	TELECOM ITALIA	1	Pezzo	€ 5,53	€ 5,53
			BRAND-REX				
Cablaggio passivo	BUND PAN-24P C6 UTP	Fornitura Patch panel altezza 1 U non schermato, di tipo precaricato, equipaggiato con 24 porte RJ45 di cat. 6, per cavi UTP cat. 6	BRAND-REX	1	Pezzo	€ 74,24	€ 74,24
Cablaggio passivo	Installazione BUND PAN-24P C6 UTP	Installazione Patch panel altezza 1 U non schermato, di tipo precaricato, equipaggiato con 24 porte RJ45 di cat. 6, per cavi UTP cat. 6	TELECOM ITALIA	1	Pezzo	€ 13,76	€ 13,76
Cablaggio passivo	BR-KIT-2xRJ45 C6U	Fornitura Piastrine per scatole tipo UNI503 da esterno, da incasso o su facciata di torretta a pavimento complete di modulo con 2 connettori RJ45 di cat. 6 UTP, cornice, cestello e scatole	BRAND-REX	9	Pezzo	€ 5,39	€ 48,51
Cablaggio passivo	Installazione BR-KIT-2xRJ45 C6U	Installazione Piastrine per scatole tipo UNI503 da esterno, da incasso o su facciata di torretta a pavimento complete di modulo con 2 connettori RJ45 di cat. 6 FTP, cornice, cestello e scatole	TELECOM ITALIA	9	Pezzo	€ 19,26	€ 173,34
Cablaggio passivo	C6CPCU030-444BB	Fornitura Cat6Plus 24 AWG U/UTP Stranded 4 Pair RJ45 - RJ45 Blade Patch Cord Blue LS/OH IEC 332.1 Sheathed Cable with Blue Boots 3m	BRAND-REX	9	Pezzo	€ 4,13	€ 37,17
			TELECOM ITALIA				
Cablaggio passivo	C6CPCU010-444BB	Fornitura Cat6Plus 24 AWG U/UTP Stranded 4 Pair RJ45 - RJ45 Blade Patch Cord Blue LS/OH IEC 332.1 Sheathed Cable with Blue Boots 1m	BRAND-REX	9	Pezzo	€ 3,43	€ 30,87
			TELECOM ITALIA				
Cablaggio passivo	Installazione C6U-HF1-Rlx-305GY	Installazione Cavo UTP cat.6, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	TELECOM ITALIA	610	Metro	€ 0,45	€ 274,50
Listino DEI	DEIMATERIALI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Materiali	LISTINO DEI	1	Ordinativo	€ 709,44	€ 709,44
Listino DEI	DEISERVIZI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Servizi	TELECOM ITALIA	1	Ordinativo	€ 221,64	€ 221,64

TOTALE	€ 2.312,59
---------------	-------------------

Dettaglio DEIMATERIALI e DEISERVIZI:

RODARI										
25090	Canale portacavi in pvc rigido, divisibile in scomparti, completo di coperchio, installato a parete o soffitto inclusi raccordi e terminali:									
025090a	60 x 40 mm	m	€ 14,78	5100%		4900%	80	€ 8,87	€ 709,44	
CAP010C	Minicanale in pvc con coperchio standard o avvolgente:				prezzo unitario	manodopera	materiali	q.tà	prezzo unitario scontato	
015088d	18 x 25 mm	m	€ 5,44	6300%	0	3700%		€ 3,26	€ 0,00	
M01002	Operaio specializzato edile:				prezzo unitario	manodopera	materiali	q.tà	prezzo unitario scontato	
M01002b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70% per n° 8 forometrie + 2 ora a compensazione forometria soletta		ora	€ 36,94	1000%	0	0%	10	€ 22,16	€ 221,64
M01035	Operatore tecnico:				prezzo unitario	manodopera	materiali	q.tà	prezzo unitario scontato	prezzo totale
M01035b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%, per recupero rack e switch attualmente installati in aula P.2.9 e sistemazione cavi in aula P1-11		ora	€ 47,19	1000%	0	0%		€ 28,31	€ 0,00
								TOTALE:	€ 931,08	

Allegato 4 - DataSheet apparati



OmniSwitch_6450_2
4-48_datasheet_EN.†

Allegato 5 - Piantine Luini



Piantine Luini.pdf

