



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

**COMUNE DI REGGIO EMILIA  
ISTITUTO COMPRESIVO "G. GALILEI" E SCUOLA MEDIA "DON P.  
BORGHI"**

**- PROGETTO PRELIMINARE -**

<b>REDATTO: (Autore)</b>	<b>PS&amp;D Mngt Nord Est - SDS</b>	<b>Ciro Degli Esposti</b>
<b>APPROVATO: (Proprietario)</b>	<b>PS&amp;D Mngt Nord Est - SDS</b>	<b>Stefano Montevocchi</b>
<b>LISTA DI DISTRIBUZIONE:</b>	<b>Sales Nord Est – Strategic Public</b>	<b>Giuseppe Augugliaro</b>
<b>DESCRIZIONE ALLEGATI:</b>	<b>Nell'indice</b>	

## 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).....	12
5.2.1	Descrizione della fornitura delle componenti passive.....	12
5.2.2	Schema della struttura del cablaggio.....	14
5.2.3	Limitazione interferenze con apparati esistenti .....	15
5.3	Lavori di posa in opera della fornitura .....	15
5.3.1	Installazione dei cavi di distribuzione orizzontale .....	15
5.3.2	Installazione dei permutatori di distribuzione.....	16
5.3.3	Etichettatura delle prese e dei cavi .....	17
5.3.4	Servizio di installazione degli armadi a rack .....	17
5.3.5	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).....	19
5.5.1	Descrizione della fornitura delle componenti attive della Rete LAN .....	19
5.5.2	Servizio di installazione degli apparati attivi della Rete LAN .....	20
5.5.3	Servizio di configurazioni degli apparati attivi della Rete LAN.....	20
5.5.4	Descrizione generale degli apparati attivi proposti .....	20
5.5.4.1	Switch Tipo 2 (layer 2 Ethernet 10/100 con uplink a 1Gb – Power Over Ethernet).....	20
6.	Servizi.....	21
6.1	Servizio di supporto al collaudo .....	21
6.1.1	Collaudo della componente passiva del cablaggio .....	21
6.1.2	Collaudo degli apparati attivi.....	23
7.	Allegati.....	24

## 1. REGISTRAZIONE MODIFICHE DOCUMENTO

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

DESCRIZIONE MODIFICA	REVISIONE	DATA
Prima emissione	0	14/02/2014
Seconda Emissione	1	06/03/2014

## 2. SOMMARIO

Il presente documento descrive il Progetto Preliminare Telecom Italia relativo alla richiesta di fornitura di Servizi e Sistemi LAN attivi e passivi per le seguenti sedi dell'Amministrazione Comune di Reggio Emilia, in accordo a quanto previsto dalla Convenzione CONSIP "Reti Locali 4":

- ~~— Istituto comprensivo "Marco Emilio Lepido", via Premuda 34/36~~
- Istituto comprensivo "Galileo Galilei", via Cassala 10
- Scuola media "Don Pasquino Borghi", via Pascal 81

Rispetto alla prima versione, il Comune mi ha chiesto di sostituire la scuola Lepido (per la quale sono emersi lavori necessari di consolidamento post-terremoto), con la scuola Galilei

Quanto descritto, è stato redatto in conformità alle richieste dell'Amministrazione sulla base delle esigenze emerse e delle verifiche effettuate durante il sopralluogo tecnico svolto in presenza dell'Amministrazione in data 05/02/2014 e 25/02/2014.

### 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 4".

I documenti di riferimento della Convenzione suddetta sono pubblicati sul sito [www.acquistinretepa.it](http://www.acquistinretepa.it) nella sezione "Sei un'Amministrazione" – "Che strumento vuoi usare?" – "Vetrina delle Convenzioni" – "Reti Locali 4" – "Documentazione"

#### 4. PREMESSA

L'esigenza dell'Amministrazione è quella di implementare la rete informatica a servizio delle scuole finalizzata alla realizzazione di un impianto VoIP.

Per il progetto si prevede di creare un sistema strutturato rispondente alle norme tecniche, ordinato e funzionale, attraverso l'impiego di dispositivi passivi ed attivi di nuova fornitura, appoggiandosi a quanto già operativo solo in casi limitati e quando sia l'unica soluzione conveniente.

Di seguito si riporteranno le caratteristiche di sintesi del servizio proposto nonché la valutazione economica preliminare per il servizio.

## 5. SOLUZIONE PROPOSTA

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.

### 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 generica del cablaggio strutturato proposto è di tipo stellare gerarchico con la realizzazione dei distributori di piano, di edificio e di comprensorio. Ogni distributore è servito da armadi rack per i dati ed eventualmente da armadi rack per la telefonia. Ogni posto di lavoro viene servito da almeno due prese telematiche, una per la 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

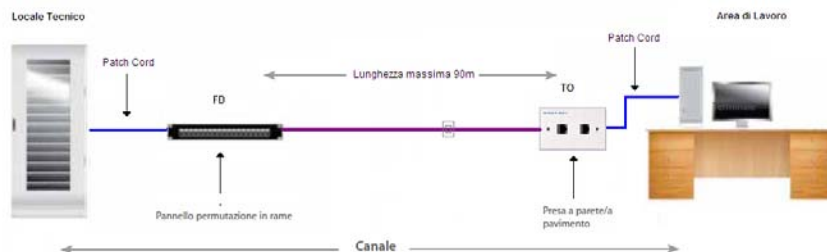
Il cablaggio strutturato proposto si conforma in modo rigoroso alle raccomandazioni fisiche ed elettriche indicate nelle norme internazionali ISO/IEC 11801- 2a edition, EN 50173-1 2a edition, EIA-TIA 568 C.

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):



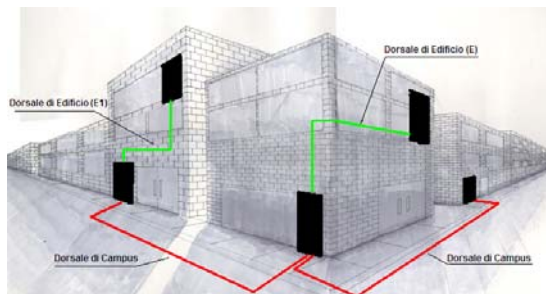
La distribuzione orizzontale identifica quella parte di cablaggio realizzata con cavo in rame a 4 coppie che collega i pannelli di permutazione di piano alle postazioni di lavoro utente mediante connettori modulari di tipo RJ45 per il rame. La distribuzione orizzontale comprende l'allestimento dei locali tecnici di piano con pannelli di permutazione in Cat. 6 o Cat. 6A, 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 è di tipo strutturato (fonia\dati) con topologia gerarchica stellare ed utilizza 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* sono 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.

**In alternativa, ove possibile, rimanendo entro la distanza massima di 90 metri definita dalla normativa tecnica, è possibile prevedere la realizzazione della Dorsale Dati con uno o più collegamenti in rame con cavo UTP.**

Le *Dorsali Fonia* sono realizzate con cavi multi coppia rame che vengono 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 15U** profondo 600mm, di larghezza 800mm (**Type2**);

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, 480 kg.

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 alloggiano dadi M6, i montanti possono essere spostati trasversalmente e disposti in funzione del tipo di apparato da montare, la distanza fra i montanti e le porte può essere decisa in fase di installazione e la posizione iniziale del montante anteriore in genere è 10 cm dalla porta anteriore;
- 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;
- 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 16A 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 100kg;
- gli armadi potranno ospitare, montabile a tetto, un gruppo di ventilazione forzata, in grado di movimentare 12 m<sup>3</sup>/min e rumorosità pari a 45 db;
- gli armadi potranno ospitare cassetto di ventilazione alto 1U, a norma DIN 41494, montabile su montanti rack 19”. Durata di 20.000 ore e filtro facilmente sostituibile, portata di 400 m<sup>3</sup>/h, con cuscinetti a sfera.

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 in rame proposto, 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).

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)

#### **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.

Le guaine dei cavi UTP 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 in accordo con gli standard di riferimento.

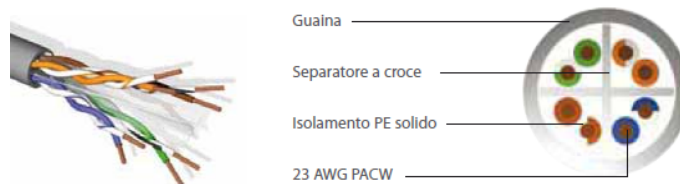
Il cavo proposto possiede le caratteristiche di autoestinguenza in caso d’incendio, di bassa emissione di fumi opachi e gas tossici corrosivi nel pieno rispetto delle normative vigenti (CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754, EN 50265, EN50267) e di ritardo di propagazione della fiamma (**Flame Retardant**) conformemente alle normative IEC 60332-1-2 (CEI 20-35, EN 50265).

I cavi proposti hanno in particolare caratteristiche rispondenti agli standard:

- Cat. 6
  - EIA/TIA 568-B.2-1, EIA/TIA 568-C
  - EN 50173 2nd edition
  - ISO/IEC 11801 2nd edition

Di seguito la tipologia di cavo proposto 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 posizioni;
- prese modulari tipo U/UTP cat. 6.

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

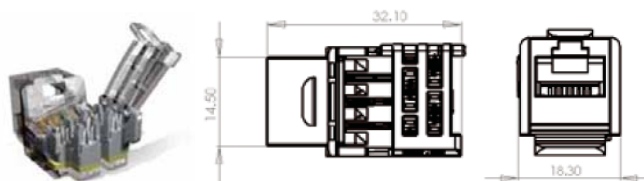
Sulla scatola, nella soluzione schermata o non schermata, viene applicata la placca autoportante porta prese a due posizioni rappresentata nella figura seguente.



**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 prese modulari di tipo Keystone RJ45 installabili mediante semplice innesto rapido click on (SIJ).

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



**Connettore di tipo RJ45 Keystone Jack non schermato**

Le prese proposte hanno un sistema di connessione a perforazione d'isolante tipo 110 ed hanno sul fronte contatti a lamella rettangolare ingegnerizzati per garantire le massime prestazioni ovvero il miglior contatto possibile con il Plug RJ45 delle bretelle di connessione per la miglior "centratura" prestazionale come da normativa IEC60603-7.

### **Pannelli di Permutazione Categoria 6 (Non Schermati)**

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

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.

I patch panel 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 conformi alla normativa di riferimento ISO/IEC 11801 – 2nd Edition, EIA/TIA 568-B.2-1, 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
- 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 non schermate U/UTP.

Inoltre, le bretelle in rame saranno disponibili 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) 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**

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

Di seguito la specifica dei componenti passivi proposti per lo svolgimento dell’attività oggetto del presente progetto. Il cablaggio strutturato riguardante la rete dati si sviluppa sulla base delle informazioni precedentemente riportate.

### **5.2.1 Descrizione della fornitura delle componenti passive**

Le due scuole in oggetto sono dislocate rispettivamente:

- Istituto comprensivo “G. Galilei”, in un edificio in cemento armato le cui parti interessate dalle lavorazioni sono al piano terra e primo piano

- Scuola media “Don Borghi”, in un edificio in cemento armato le cui parti interessate dalle lavorazioni sono al piano terra

La rete informatica attuale all’interno delle due scuole è insufficiente a gestire le nuove esigenze didattiche e amministrative che prevedono lo sviluppo nel breve tempo di un sistema VoIP, per tale motivo ne viene richiesto l’ampliamento.

#### ISTITUTO COMPRENSIVO “GALILEI”

Al fine di concentrare i collegamenti in modo corretto all’interno della scuola viene fornito e posato un nuovo armadio nel locale segreteria al piano terra. Tale armadio viene equipaggiato, oltre che con la relativa striscia PDU già compresa nel costo dello stesso, con un ripiano e con pannelli passacavi 1U per la gestione ordinata delle patch cord. All’interno dell’armadio vengono installati i patch panel non schermati 24 porte RJ45 categoria 6 per la gestione del cablaggio orizzontale verso le PdL di nuovo allestimento sui due piani della scuola così distribuite:

- 9 PdL al piano terra
- 6 PdL al piano primo

Ogni PdL è composta da una scatola tipo 503, una placca autoportante a 2 posizioni e due prese modulari RJ45 U/UTP di categoria 6. I cavi dati, quattro coppie U/UTP categoria 6 con guaina LSZH, vengono collegati dalle prese all’armadio. L’accesso alla rete dei dispositivi avviene attraverso la connessione con cordoni aventi caratteristiche analoghe al cavo impiegato; in questo caso si tratta di patch cord U/UTP categoria 6, RJ45-RJ45, di diversa misura, lato armadio e lato campo. Vengono posati inoltre due cavi per portare verso il nuovo rack l’accesso telefonico del vecchio centralini PBX.

Famiglia	Codice Articolo Convenzione	Descrizione Articolo Convenzione	Quantità	Unità di misura
Armadi rack	DRCRAKI12U0606A2	Fornitura in opera Armadio rack 19" da 12U, profondo 600mm, di larghezza 600mm	1	Pezzo
Armadi rack	DRCSHF1U04FV2	Fornitura in opera Ripiano fisso	1	Pezzo
Armadi rack	MMCACCCM001	Fornitura in opera Guida patch orizzontale altezza 1U	3	Pezzo
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	2	Pezzo
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	15	Pezzo
Cablaggio passivo	C6CPCU010-888BB	Fornitura in opera Patch cord UTP RJ45, cat.6 da mt 1, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	30	Pezzo
Cablaggio passivo	C6CPCU030-888BB	Fornitura in opera Patch cord UTP RJ45, cat.6 da mt 3, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	30	Pezzo
Cablaggio passivo	C6U-HF1-Rlx-305VT	Fornitura Cavo UTP cat.6, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	610	Metro
Cablaggio passivo	Certificazione PDL 10-50	Certificazione del cablaggio Numero PDL Min. 10 - Max. 50	1	PdL

#### SCUOLA MEDIA “DON BORGHI”

Nell’atrio, In corrispondenza degli uffici di segreteria al piano terra, viene allestito un nuovo armadio. Tale armadio viene equipaggiato, oltre che con la relativa striscia PDU già compresa nel costo dello stesso, con un ripiano e con pannelli passacavi 1U per la gestione ordinata delle patch cord.

All’interno dell’armadio vengono installati i patch panel non schermati 24 porte RJ45 categoria 6 per la gestione del cablaggio orizzontale verso le PdL di nuovo allestimento così distribuite:

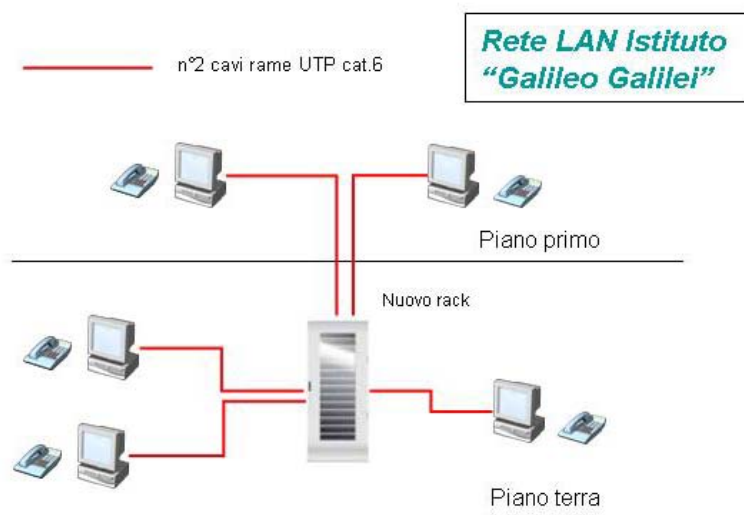
- 13 PdL al piano terra

Ogni PdL è composta da una scatola tipo 503, una placca autoportante a 2 posizioni e due prese modulari RJ45 U/UTP di categoria 6. I cavi dati, quattro coppie U/UTP categoria 6 con guaina LSZH, vengono collegati dalle prese all'armadio "B". L'accesso alla rete dei dispositivi avviene attraverso la connessione con cordoni aventi caratteristiche analoghe al cavo impiegato; in questo caso si tratta di patch cord U/UTP categoria 6, RJ45-RJ45, di diversa misura, lato armadio e lato campo.

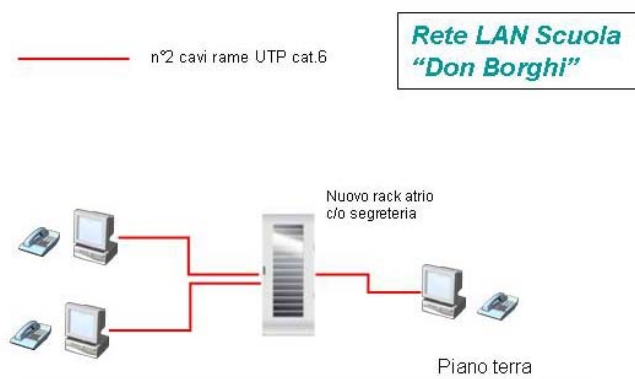
Famiglia	Codice Articolo Convenzione	Descrizione Articolo Convenzione	Quantità	Unità di misura
Armadi rack	DRCRAKI15U0806A2	Fornitura in opera Armadio rack 19" da 15U, profondo 600mm, di larghezza 800mm	1	Pezzo
Armadi rack	DRCSHF1U04FV2	Fornitura in opera Ripiano fisso	1	Pezzo
Armadi rack	MMCACCCM001	Fornitura in opera Guida patch orizzontale altezza 1U	3	Pezzo
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	2	Pezzo
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	13	Pezzo
Cablaggio passivo	C6CPCU010-888BB	Fornitura in opera Patch cord UTP RJ45, cat.6 da mt 1, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	26	Pezzo
Cablaggio passivo	C6CPCU030-888BB	Fornitura in opera Patch cord UTP RJ45, cat.6 da mt 3, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	26	Pezzo
Cablaggio passivo	C6U-HF1-Rlx-305VT	Fornitura Cavo UTP cat.6, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	915	Metro
Cablaggio passivo	Certificazione PDL 10-50	Certificazione del cablaggio Numero PDL Min. 10 - Max. 50	1	PdL

### 5.2.2 Schema della struttura del cablaggio

#### ISTITUTO COMPRENSIVO "GALILEI"



## SCUOLA MEDIA “DON BORGHI”



### 5.2.3 Limitazione interferenze con apparati esistenti

Non si riscontrano particolari problematiche di interferenza con gli apparati esistenti.

### 5.3 Lavori di posa in opera della fornitura

Tra le attività relative ai lavori di posa in opera della fornitura è possibile elencare 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;
- fornitura e 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.

Nell'ambito del presente progetto gli aspetti più importanti sono dati dal fatto di dover lavorare durante i periodi di assenza degli studenti.

È chiaro come in tale circostanza occorrono particolari cautele e diventi fondamentale il rapporto continuo di collaborazione con i referenti dell'Amministrazione per condividere tempi e metodi.

Di seguito vengono descritte le metodologie di posa per gli elementi costituenti il cablaggio passivo.

#### 5.3.1 Installazione dei cavi di distribuzione orizzontale

Tutti i cavi di distribuzione orizzontale saranno installati osservando le seguenti indicazioni:

- il cavo dovrà essere installato seguendo le indicazioni del costruttore e la regola dell'arte;
- i cavi dovranno essere installati senza l'introduzione di giunti che non siano esplicitamente richiesti dall'Amministrazione;
- gli eventuali giunti previsti dovranno essere realizzati in punti accessibili, ispezionabili, adeguatamente protetti in cassette adatte a tale scopo;
- per nessun motivo si dovranno eccedere i carichi massimi di trazione del cavo;
- se la posa è realizzata utilizzando ganci e/o trapezi per supportare i cavi, lo spazio fra tali elementi non deve essere superiore a 1,2 metri. I cavi non dovranno essere posati direttamente all'interno di controsoffittature o pannelli;
- i cavi di distribuzione orizzontale potranno essere raggruppati in fasci di numero tale da non causare deformazioni sulla geometria dei cavi del fascio;

- i cavi installati sopra il sistema di spegnimento antincendio non saranno sospesi o poggiati ad esso in alcun modo. Il sistema di cablaggio strutturato non dovrà in alcun modo ostruire o penalizzare tale sistema;
- i cavi non dovranno essere legati direttamente a controsoffitti, soffitti o a cavi di sospensione del sistema d'illuminazione;
- ogni cavo che sia danneggiato o che sia stato posato eccedendo i parametri raccomandati dovrà essere sostituito dal fornitore senza alcun aggravio di costi;
- se richiesto, i cavi dovranno essere identificati con etichette come specificato nella sezione sulla Etichettatura. L'etichetta dovrà essere collocata dietro la piastrina di supporto, su un tratto di cavo accessibile con la sola rimozione della piastrina stessa;
- i cavi dovranno essere installati in maniera che non si creino piegature o curvature con raggio inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo stesso, in qualsiasi punto del collegamento;
- la forza massima di trazione esercitata sui cavi singolarmente o in gruppo non deve eccedere 111 Newton.
- posa dei cavi rame e delle dorsali in fibra ottica all'interno di opportuni sistemi di canalizzazione

Presso le postazioni di lavoro andranno seguite le seguenti indicazioni:

- i cavi saranno liberati della guaina esterna e connessi secondo le indicazioni presenti sulle norme EIA/TIA 568-B, ISO/IEC 11801, in particolare seguendo le istruzioni d'uso dei prodotti rilasciate dal costruttore, che devono essere consegnate all'Amministrazione per verifica;
- i cavi saranno raccolti nelle scatole a muro o esterne in modo da rispettare i raggi di curvatura minimi (almeno quattro volte il diametro esterno del cavo);
- eventuali ricchezze di cavo dovranno essere alloggiare in appositi spazi per garantire un adeguato raggio di curvatura (ad es: in scatole di tratta a controsoffitto);
- le coppie devono mantenere l'intreccio almeno fino a 12 mm dal punto di terminazione sui connettori;
- il raggio di curvatura del cavi nella zona di terminazione non dovrà essere inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo;
- la guaina esterna del cavo dovrà essere mantenuta integra fino al punto di connessione, come riportato dalle istruzioni d'uso dei prodotti;
- i jack per il sistema voce saranno posti nella parte della piastrina più vicina al pavimento o a sinistra (nella piastrina a due posizioni orizzontale);
- i jack per la trasmissione dati occuperanno le posizioni più distanti da pavimento o a destra (nella piastrina a due posizioni orizzontale).

### 5.3.2 Installazione dei permutatori di distribuzione

I prodotti per la terminazione dei cavi di distribuzione orizzontale saranno utilizzati nel rispetto delle seguenti indicazioni:

- i cavi saranno liberati della guaina esterna e connessi secondo le indicazioni presenti sulle norme EIA/TIA 568B, ISO/IEC 11801, in particolare seguendo le istruzioni d'uso dei prodotti rilasciate dal costruttore, che devono essere consegnate all'Amministrazione per verifica;
- le coppie devono mantenere l'intreccio almeno fino a 12 mm dal punto di terminazione sui connettori;
- il raggio di curvatura del cavi nella zona di terminazione non dovrà essere inferiore a quattro volte il diametro esterno del cavo;
- i cavi dovranno essere ordinatamente raggruppati e portati sui rispettivi blocchetti di terminazione. Ogni pannello o blocco di terminazione servirà alla terminazione di un gruppo di cavi identificabile separatamente fino all'ingresso al rack o al supporto;
- la guaina esterna del cavo dovrà essere mantenuta integra fino al punto di connessione, come riportato dalle istruzioni d'uso dei prodotti;
- ogni cavo sarà chiaramente etichettato sulla guaina esterna, dietro il permutatore in un punto accessibile senza dover rimuovere le fascette di raggruppamento.
- Nell'ambito dell'installazione dei permutatori di distribuzione si intende inclusa anche l'installazione delle patch fonie-dati.

### 5.3.3 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, a tutto l'hardware di terminazione (pannello, blocco e posizione) e agli apparati, identificando il numero di armadio di appartenenza.

Tutti i cavi e le prese realizzate saranno 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.

### 5.3.4 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.

### 5.3.5 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 forniti di certificato di calibrazione proveniente dalla casa madre 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)

Tra le attività relative all'esecuzione di opere civili è possibile elencare a titolo meramente esemplificativo:

- realizzazione di pannellature contro soffitto;
- realizzazione di pavimenti flottanti nei locali dove verranno installate gli apparati attivi o gli armadi a rack;
- pareti mobili divisorie;
- l'adeguamento dell'impianto elettrico per la fornitura elettrica per le PDL. Sono compresi in tale servizio lavori quali:
  - prese;
  - scatole ;
  - placche;
  - cavi;
  - canalizzazioni;
  - QEG (quadro elettrico generale), opportunamente dimensionato sulla base delle potenze nominali delle apparecchiature da alimentare;
  - quant'altro sia necessario per rendere la PDL pienamente operativa;
- adeguamento/realizzazione impianto di condizionamento

Le attività sono relative **fondamentalmente alla realizzazione delle canalizzazioni mancanti per il contenimento dei cavi ed alla creazione di punti elettrici in corrispondenza dei due nuovi rack, attività che prevedono di volta in volta l'impiego delle soluzioni più funzionali che si sposino al contempo con le caratteristiche degli edifici, con il loro valore storico ed architettonico e con le esigenze dell'Amministrazione.**

I lavori accessori si esplicano a grandi linee nelle seguenti operazioni:

- **fornitura e posa di canaline o tubi in PVC per raggiungere le PdL realizzando sia intere parti mancanti che semplici stacchi dalle vie cavi eventualmente già presenti;**
- **realizzazione di fori su pareti o solai per il passaggio da un locale all'altro e da un piano all'altro;**

- realizzazione di punti elettrici in corrispondenza dei rack attivati con prese UNEL e bipasso;
- ore in economia per attività di ispezione dei locali e delle canalizzazioni esistenti, verifica delle sorgenti di alimentazione per allacciamento presa rack, spostamento di cavi, connessioni e apparati per sistemazione rete, eventuali piccole bonifiche (quando necessario in questa fase) delle situazioni non conformi sulla rete esistente, verifica finale della funzionalità del sistema, attività comprensive di tutte le azioni necessarie per minimizzare l'impatto sul servizio.

ISTITUTO COMPRENSIVO "GALILEI"

Codice DEI	Attività valorizzate a Listino DEI	UdM	Q.tà
025098d	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086 - Serie media class. 3321, installato a vista in impianti con grado di protezione IP 40, fissato su supporti (almeno ogni 30 cm), accessori di collegamento e fissaggio inclusi, del diam. di 32 mm	m	50
025098f	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086 - Serie media class. 3321, installato a vista in impianti con grado di protezione IP 40, fissato su supporti (almeno ogni 30 cm), accessori di collegamento e fissaggio inclusi, del diam. di 50 mm	m	50
025009c	Cavo flessibile FROR conforme CEI 20-20 tensione nominale non superiore A 450-750V, isolato in pvc con sottoguaina di pvc, non propagante l'incendio CEI 20-22 II: tripolare sezione 2,5 mm <sup>2</sup>	m	20
015018f	Scatola in resina per alloggiamento apparecchi da parete, completa di passacavi, grado di protezione IP40, a 3 posti, serie componibile	cad	1
015019c	Accessori per scatole: placca in resina 1 ÷ 3 posti	cad	1
015052d	Presa di corrente bipolare per tensione esercizio 250V ad alveoli schermati, tipo da incasso, serie componibile 2P+T 10÷16 A bipasso	cad	1
051052h	Presa di corrente bipolare per tensione esercizio 250V ad alveoli schermati, tipo da incasso, serie componibile 2P+T 10÷16 A tipo UNEL	cad	1
A25025a	Carotaggio eseguito con carotatrici con motore elettrico o ad aria compressa, per prelievo campioni, perforazione di strutture edili, per prove di laboratorio, collaudi controlli restauri, incatenamenti, areazioni, deumidificazioni, posa in opera di impianti, pluviali, scarichi su muratura di tufo, mattoni e simili: foro diam da 40 a 60 mm	m	4
M01024	Installatore 5ª categoria	h	8
M01025	Installatore 4ª categoria	h	8

SCUOLA MEDIA "DON BORGHI"

Codice DEI	Attività valorizzate a Listino DEI	UdM	Q.tà
025098b	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086 - Serie media class. 3321, installato a vista in impianti con grado di protezione IP 40, fissato su supporti (almeno ogni 30 cm), accessori di collegamento e fissaggio inclusi, del diam. di 20 mm	m	50

025098d	Tubo di protezione isolante rigido in pvc autoestinguente, conforme CEI EN 50086 - Serie media class. 3321, installato a vista in impianti con grado di protezione IP 40, fissato su supporti (almeno ogni 30 cm), accessori di collegamento e fissaggio inclusi, del diam. di 32 mm	m	60
025084c	Canale portacavi in pvc rigido, divisibile in scomparti, completo di coperchio, installato a parete o soffitto inclusi raccordi e terminali: 100 x 40 mm	m	25
025009c	Cavo flessibile FROR conforme CEI 20-20 tensione nominale non superiore A 450-750V, isolato in pvc con sottoguaina di pvc, non propagante l'incendio CEI 20-22 II: tripolare sezione 2,5 mm <sup>2</sup>	m	20
015018f	Scatola in resina per alloggiamento apparecchi da parete, completa di passacavi, grado di protezione IP40, a 3 posti, serie componibile	cad	1
015019c	Accessori per scatole: placca in resina 1 ÷ 3 posti	cad	1
015052d	Presse di corrente bipolare per tensione esercizio 250V ad alveoli schermati, tipo da incasso, serie componibile 2P+T 10÷16 A bipasso	cad	1
051052h	Presse di corrente bipolare per tensione esercizio 250V ad alveoli schermati, tipo da incasso, serie componibile 2P+T 10÷16 A tipo UNEL	cad	1
A25025a	Carotaggio eseguito con carotatrici con motore elettrico o ad aria compressa, per prelievo campioni, perforazione di strutture edili, per prove di laboratorio, collaudi controlli restauri, incatenamenti, areazioni, deumidificazioni, posa in opera di impianti, pluviali, scarichi su muratura di tufo, mattoni e simili: foro diam da 40 a 60 mm	m	4
M01024	Installatore 5 <sup>a</sup> categoria	h	8
M01025	Installatore 4 <sup>a</sup> categoria	h	8

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

### 5.5.1 Descrizione della fornitura delle componenti attive della Rete LAN

La rete LAN attiva è composta da nuovi apparati switch a 24 porte 10/100 Mbs versione PoE che permettono il collegamento delle apparecchiature telefoniche VoIP.

#### ISTITUTO COMPRENSIVO "GALILEI"

Famiglia	Codice Articolo Convenzione	Descrizione Articolo Convenzione	Produttore	Quantità	Unità di misura
Switch – D-Link	DES-3528P	Fornitura in opera Switch tipo 2	D-LINK	1	Pezzo

Per permettere il riutilizzo di dispositivi fax analogici di proprietà dell'Amministrazione occorre impiegare dei dispositivi ATA (Analog Telephone Adaptor) i quali non sono previsti dalla convenzione e non possono essere quotati attraverso listino DEI. Per tale motivo vengono offerti EXTRA CONVENZIONE (vedi allegato).

#### SCUOLA MEDIA "DON BORGHI"

Famiglia	Codice Articolo Convenzione	Descrizione Articolo Convenzione	Produttore	Quantità	Unità di misura
Switch – D-Link	DES-3528P	Fornitura in opera Switch tipo 2	D-LINK	1	Pezzo

## 5.5.2 Servizio di installazione degli apparati attivi della Rete LAN

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.

## 5.5.3 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 secondo le politiche dettate dall'Amministrazione e, 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.

## 5.5.4 Descrizione generale degli apparati attivi proposti

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

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

#### **D-LINK - DES-3528P**

Il DES-3528P è uno switch PoE gestibile con 24 porte 10/100BASE-T e 2 porte Combo Gigabit 1000BASE-T/1000Base-X SFP configurabili per gestire il traffico di uplink; inoltre sono presenti due porte Gigabit rame, sul lato posteriore, per lo stacking Gigabit (bidirezionale fino a 4 Gb Ethernet) o uplink Gigabit. È possibile realizzare stack ad anello con un numero massimo di 8 apparati comunicanti tra loro come se fossero un unico dispositivo di 192 porte. Lo stacking fisico utilizza le porte sul retro dello switch ed è bidirezionale con banda 4 Gbps. La banda della matrice di switching è di 12,8 Gbps ed il numero di voci nella tabella di indirizzamento è di 16.000 indirizzi MAC. La funzionalità PoE supportata, secondo lo standard IEEE 802.3af, può erogare fino a 15,4W su tutte le porte senza l'ausilio di alimentatori esterni. L'apparato supporta l'SNMPv3 con MIB esportabile su un qualsiasi sistema di gestione terze parti, a cui si aggiunge il supporto con interfaccia grafica integrata accessibile via http. Inoltre è dotato di porta di console.

## 6. SERVIZI

Di seguito i servizi richiesti dall'Amministrazione.

### 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);
  - Apparati attivi (switch);
- *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;
- 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, ecc.) 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.

### **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, il tecnico 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.

16/01/2014 14:52

0522-456696

SERV. PATRIMONIO

PAG 01/02



**AREA INGEGNERIA E GESTIONE DELLE INFRASTRUTTURE**  
Servizio Gestione del Patrimonio Immobiliare  
Via S. Pietro Martire, 3 - 42121 Reggio Emilia tel. 0522/ 456040 fax. 0522/ 456696

Reggio Emilia, 16/01/2014  
Prot. Sez. n. 33/2014

### CONVENZIONE CONSIP RETI LOCALI 4

#### RICHIEDITA DI SOPRALLUOGO

Spett.le  
Telecom Italia S.p.A.  
Top Clients and Public Sector  
Sales - Sales Support  
Viale Parco dei Medici 61, 00148 - Roma  
Fax 800.333.669

AMMINISTRAZIONE
COMUNE DI REGGIO EMILIA
PIAZZA PRAMPOLINI, 1 - 42121 REGGIO EMILIA
RICHIEDENTE
MARA GROTTI
mara.grotti@municipio.re.it
Telefono fisso/mobile e fax: 0522-456656 - 0522-456696
Qualifica: Dirigente Servizio Gestione del Patrimonio Immobiliare

richiede il sopralluogo per la redazione del "Progetto e del Preventivo Economico Preliminare".

**ALLEGATI: modulo delle informazioni generali**

Reggio Emilia, 13/01/2014



REFERENTE TECNICO DELL'AMMINISTRAZIONE
FABIO RUBIN
fabio.rubin@municipio.re.it
Telefono fisso/mobile :0522-456699 320-7978001
Qualifica REFERENTE TECNICO
INFORMAZIONI GENERALI (vedi note di compilazione)

Si richiede sopralluogo per la realizzazione di n° 16 punti cablati presso il complesso scolastico di via Premuda 34/36 e n° 16 punti cablati presso la scuola media "Borghi" di Via Pascal, 81, finalizzata alla realizzazione di impianto Vo.I.P.

Il Dirigente del Servizio  
Dott.ssa Grotti Mara

Referente amministrativo:  
Folloni Lorenza  
tel. 0522-456656, fax 0522-456696,  
cell: 335-6973185  
Mail: [lorenza.folloni@municipio.re.it](mailto:lorenza.folloni@municipio.re.it)



**Allegato 2 - Preventivo Economico preliminare relativa 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).**

- Istituto comprensivo "Galileo Galilei", via Cassala 10

Codice Articolo Convenzione	Quantità	Prezzo Totale
DRCRAKI12U0606A2	1	€ 216,48
DRCSHF11U04FV2	1	€ 17,02
MMCACCCM001	3	€ 19,47
C6CPCU010-888BB	30	€ 140,10
C6CPCU030-888BB	30	€ 163,50
C6U-HF1-Rlx-305VT	610	€ 237,90
Installazione C6U-HF1-Rlx-305VT	610	€ 250,10
Certificazione PDL 10-50	1	€ 153,00
BUND PAN-24P C6 UTP	2	€ 126,96
Installazione BUND PAN-24P C6 UTP	2	€ 25,02
BR-KIT-2xRJ45 C6U	15	€ 67,05
Installazione BR-KIT-2xRJ45 C6U	15	€ 262,65
DES-3528PC	1	€ 462,41
Configurazione DES-3528PC	1	€ 13,87
DEIMATERIALI	1	€ 345,28
DEISERVIZI	1	€ 1.351,27

**€ 3.852,08**

- Scuola media "Don Pasquino Borghi", via Pascal 81

Codice Articolo Convenzione	Quantità	Prezzo Totale
DRCRAKI15U0806A2	1	€ 307,35
DRCSHF11U04FV2	1	€ 17,02
MMCACCCM001	3	€ 19,47
C6CPCU030-888BB	26	€ 141,70
C6CPCU010-888BB	26	€ 121,42
C6U-HF1-Rlx-305VT	915	€ 356,85
Installazione C6U-HF1-Rlx-305VT	915	€ 375,15
Certificazione PDL 10-50	1	€ 153,00
BUND PAN-24P C6 UTP	2	€ 126,96
Installazione BUND PAN-24P C6 UTP	2	€ 25,02
BR-KIT-2xRJ45 C6U	13	€ 58,11
Installazione BR-KIT-2xRJ45 C6U	13	€ 227,63
DES-3528PC	1	€ 462,41
Configurazione DES-3528PC	1	€ 13,87
DEIMATERIALI	1	€ 378,26
DEISERVIZI	1	€ 1.611,73

**€ 4.395,95**