



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

**ISTITUTO COMPRENSIVO "ATINA"  
SEDE ATINA (FR)**

**PROGETTO PRELIMINARE**

<b>REDATTO: (Autore)</b>	Channel Solution Development	FRANCO GIACOMOBONO
<b>APPROVATO: (Proprietario)</b>	Channel Solution Development	DAMIANO DI GIORGIO
<b>LISTA DI DISTRIBUZIONE:</b>		Gruppo Consip Lan, Account Manager, Amministrazione richiedente
<b>DESCRIZIONE ALLEGATI:</b>	<b>Nell'indice</b>	
<b>CODICE PROGETTO:</b>	<b>16CE2954</b>	

*Il presente documento è stato redatto in coerenza con il Codice Etico e di Condotta ed il Modello Organizzativo 231 del Gruppo Telecom Italia*

## INDICE

1.	Registrazione modifiche documento .....	3
2.	Sommario .....	4
3.	Riferimenti della Convenzione .....	5
4.	Premessa .....	6
5.	Soluzione proposta .....	7
	Servizi di assistenza, manutenzione e gestione .....	7
5.1	Descrizione generale delle componenti del cablaggio strutturato .....	20
5.2	Soluzione proposta per la realizzazione del cablaggio strutturato (apparati passivi) .....	27
5.2.1	Etichettatura delle prese e dei cavi .....	28
5.2.2	Servizio di installazione degli armadi a rack .....	28
5.2.3	Certificazione del sistema di cablaggio .....	29
5.3	Lavori di realizzazione di opere civili accessori alla fornitura (DEI) .....	29
5.4	Soluzione proposta per la realizzazione della Rete LAN (apparati attivi) .....	30
5.4.1	Servizio di installazione degli apparati attivi della Rete LAN .....	30
5.4.2	Servizio di configurazioni degli apparati attivi della Rete LAN .....	31
5.4.3	Descrizione generale degli apparati attivi proposti .....	31
5.4.3.1	<b>Switch Tipo 2 (layer 2 Ethernet 10/100 con uplink a 1Gb – Power Over Ethernet)</b> .....	31
5.4.3.2	<b>OmniSwitch 6450-P24LC</b> .....	31
5.4.3.3	<b>Access Point (Wi-Fi AP)</b> .....	33
5.4.3.4	<b>Access Point (Wi-Fi AP) da interno</b> .....	34
5.4.3.5	<b>Dispositivo di Gestione Access Point</b> .....	35
6.	Servizi .....	37
6.1	Servizio di supporto al collaudo .....	37
6.1.1	Collaudo della componente passiva del cablaggio .....	37
6.1.2	Collaudo degli apparati attivi .....	39
6.1.3	Servizi di assistenza tramite Call Center .....	40
6.2	Servizi di assistenza, manutenzione e gestione .....	42
7.	Allegati .....	44

## 1. REGISTRAZIONE MODIFICHE DOCUMENTO

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

DESCRIZIONE MODIFICA	VERSIONE	DATA
PROGETTO PRELIMINARE	1	30 Giugno 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 la Sede sita in Viale Della Pace Snc dell'Amministrazione **ISTITUTO COMPRENSIVO ATINA - sede di ATINA (FR)**, 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 08/06/2016.

### 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](http://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)**

**Nome Cognome**  
*indirizzo*  
*telefono/cellulare*  
*email*

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

<b>Nome Cognome</b>	<b>Paolo Palatta</b>
<i>Indirizzo</i>	<i>Via Valle Fioretta 205 – 03100 Frosinone (FR)</i>
<i>telefono/cellulare</i>	<i>3357508975</i>
<i>email</i>	<i>paolo.palatta@telecomitalia.it</i>

## 5. SOLUZIONE PROPOSTA

La soluzione proposta, in relazione delle esigenze espresse dall'Amministrazione e in base al sopralluogo effettuato, si compone dei seguenti elementi:

### Realizzazione del cablaggio strutturato (apparati passivi):

- fornitura di materiali ed attrezzaggi per la realizzazione del cablaggio strutturato (anche per data center);
- 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;
  - b. apparati di accesso wireless: access point;
- servizio di assistenza al collaudo;

### Servizi di assistenza, manutenzione e gestione

- assistenza e manutenzione del nuovo;

In base al budget di spesa disponibile ci riserviamo la possibilità di ridiscutere il progetto e di ampliare/ridurre il perimetro di intervento.

Con riferimento alla richiesta e ai sopralluoghi effettuati il presente progetto prevede la realizzazione dell'infrastruttura di seguito dettagliata:

## Plesso Scuola Secondaria Atina

### Piano Seminterrato

- Realizzazione di n° 3 PDL singole in cat.6 a servizio di altrettanti Access Point;
- Fornitura e posa di n° 3 Access Point PoE che verranno attivati sui punti LAN;

### Piano Terra

- Realizzazione di n° 6 PDL singole in cat.6 a servizio di altrettanti Access Point;
- Fornitura e posa di n° 6 Access Point PoE che verranno attivati sui punti LAN;
- Fornitura e posa di n° 1 Switch Alcatel-Lucent 24 porte PoE (Tipo 2);
- Fornitura e posa di n° 1 Rack;

### Primo Piano

- Realizzazione di n° 5 PDL singole in cat.6 a servizio di altrettanti Access Point;
- Fornitura e posa di n° 5 Access Point PoE che verranno attivati sui punti LAN;

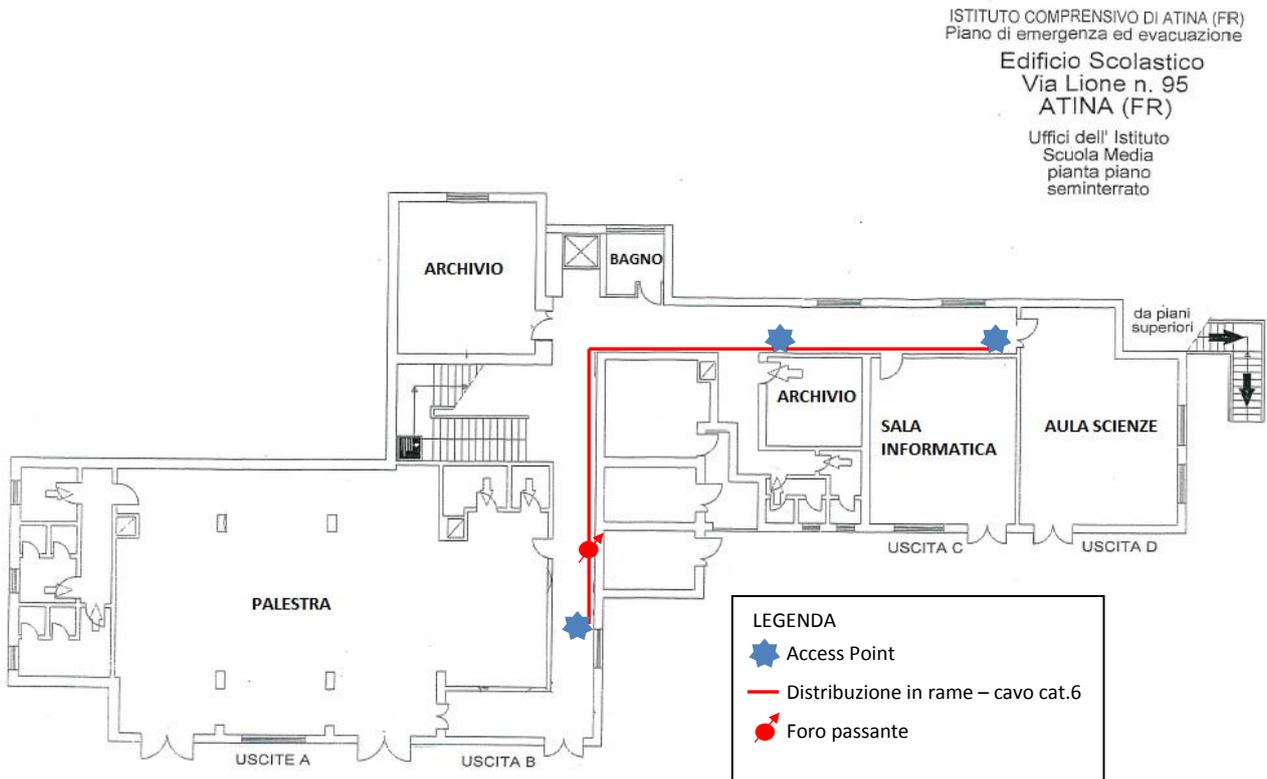
Il dimensionamento del progetto e le caratteristiche della soluzione saranno tali da assicurare una elevata scalabilità e flessibilità che tenga conto dell'evoluzione presunta sul carico di lavoro dell'Amministrazione.

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.

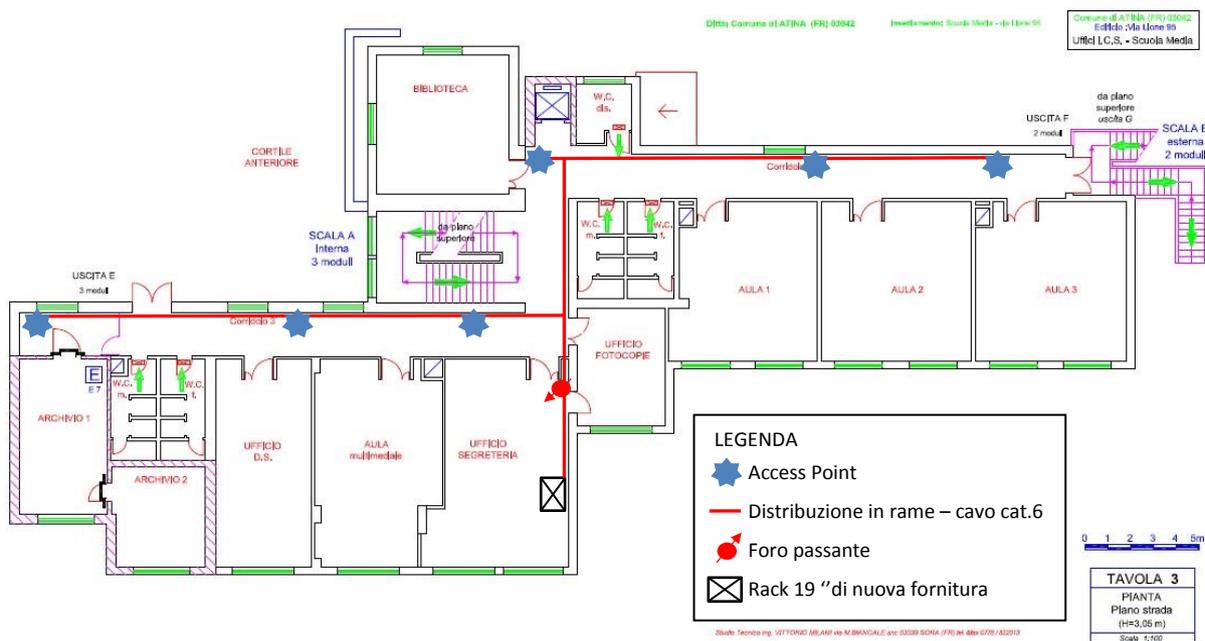
**Nota:** in questo progetto e nella relativa quotazione non sono inclusi il servizio di assistenza e manutenzione sia degli apparati attivi che della componente passiva.

In fase di sopralluogo il referente tecnico nella persona della Sig.ra Petitta Vittoria ha richiesto la copertura Wi-Fi del piano seminterrato, non previsto da PON.

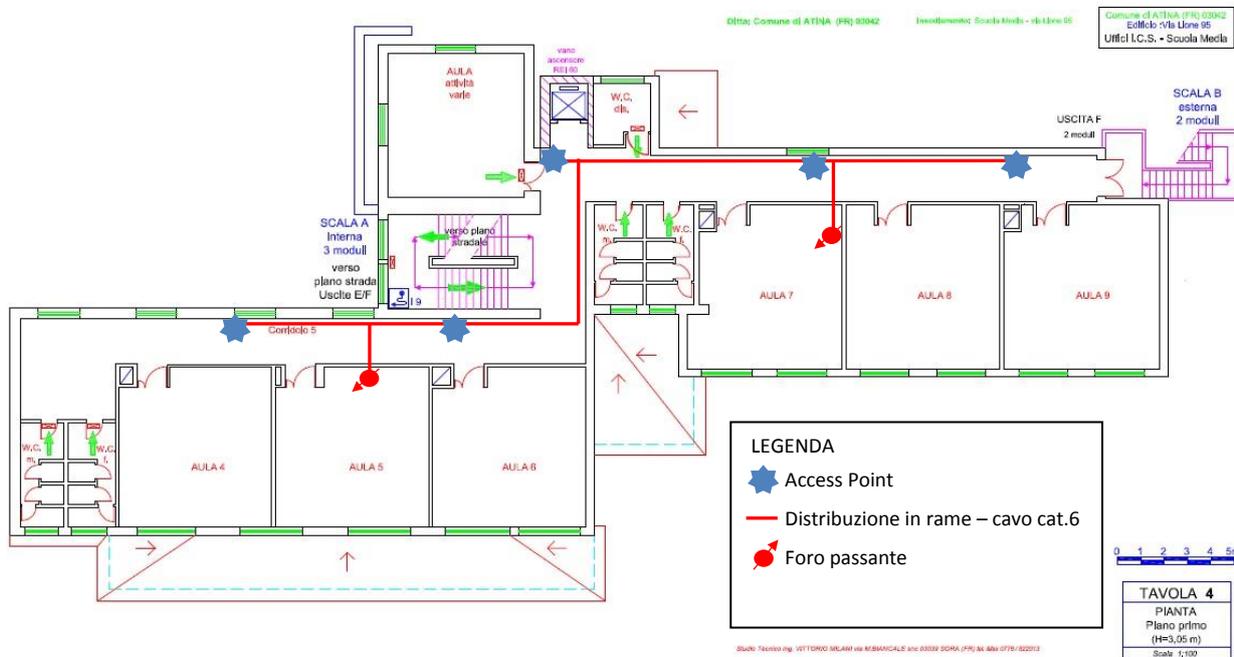
**Schema della struttura del cablaggio - Piano Seminterrato**



**Schema della struttura del cablaggio - Piano Terra**



### Schema della struttura del cablaggio - Primo Piano



### Plesso Scuola Primaria Atina

#### Piano Terra

- Realizzazione di n° 2 PDL singole in cat.6 a servizio di altrettanti Access Point;
- Fornitura e posa di n° 2 Access Point PoE che verranno attivati sui punti LAN;
- Fornitura e posa di n° 1 Switch Alcatel-Lucent 24 porte PoE (Tipo 2);
- Fornitura e posa di n° 1 Rack;

#### Primo Piano

- Realizzazione di n° 2 PDL singole in cat.6 a servizio di altrettanti Access Point;
- Fornitura e posa di n° 2 Access Point PoE che verranno attivati sui punti LAN;

#### Secondo Piano

- Realizzazione di n° 2 PDL singole in cat.6 a servizio di altrettanti Access Point;
- Fornitura e posa di n° 2 Access Point PoE che verranno attivati sui punti LAN;

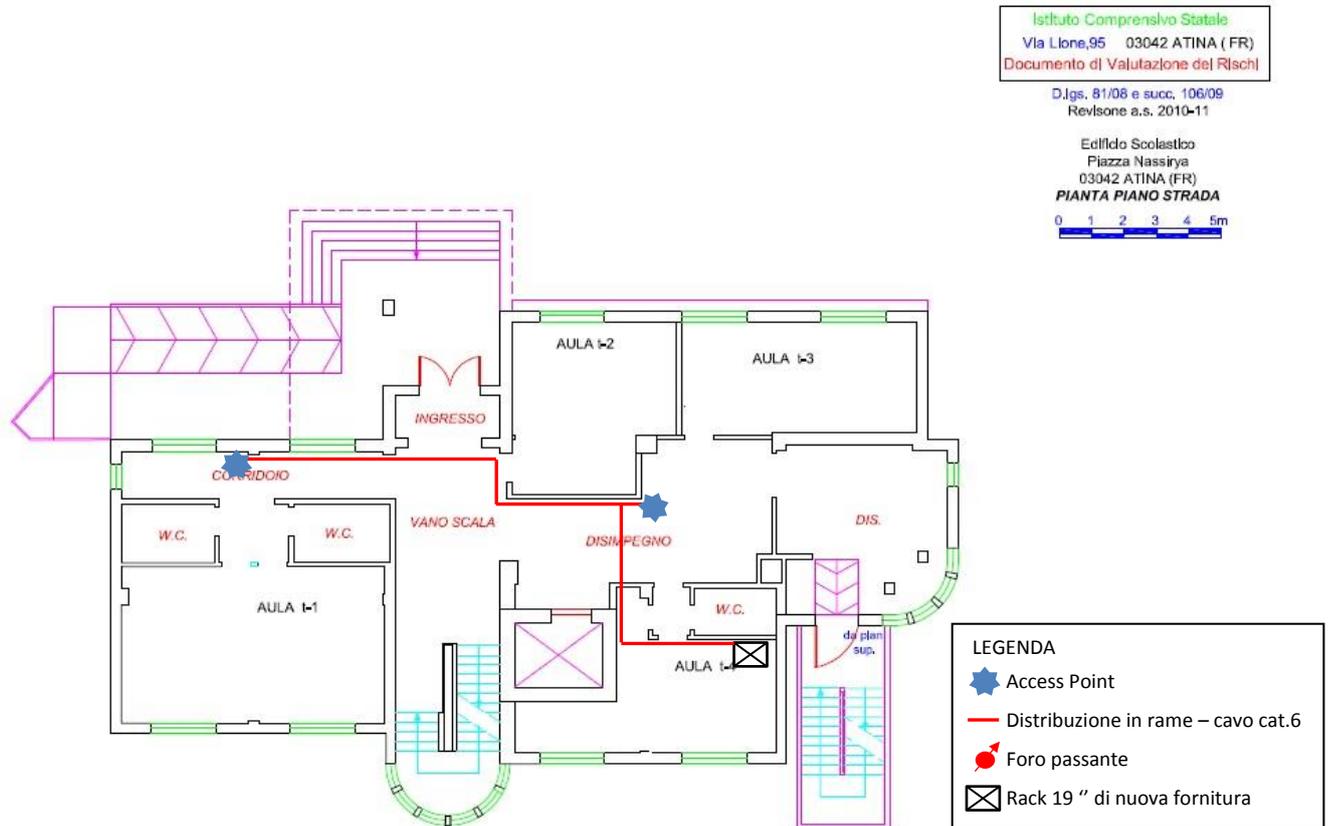
Il dimensionamento del progetto e le caratteristiche della soluzione saranno tali da assicurare una elevata scalabilità e flessibilità che tenga conto dell'evoluzione presunta sul carico di lavoro dell'Amministrazione.

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.

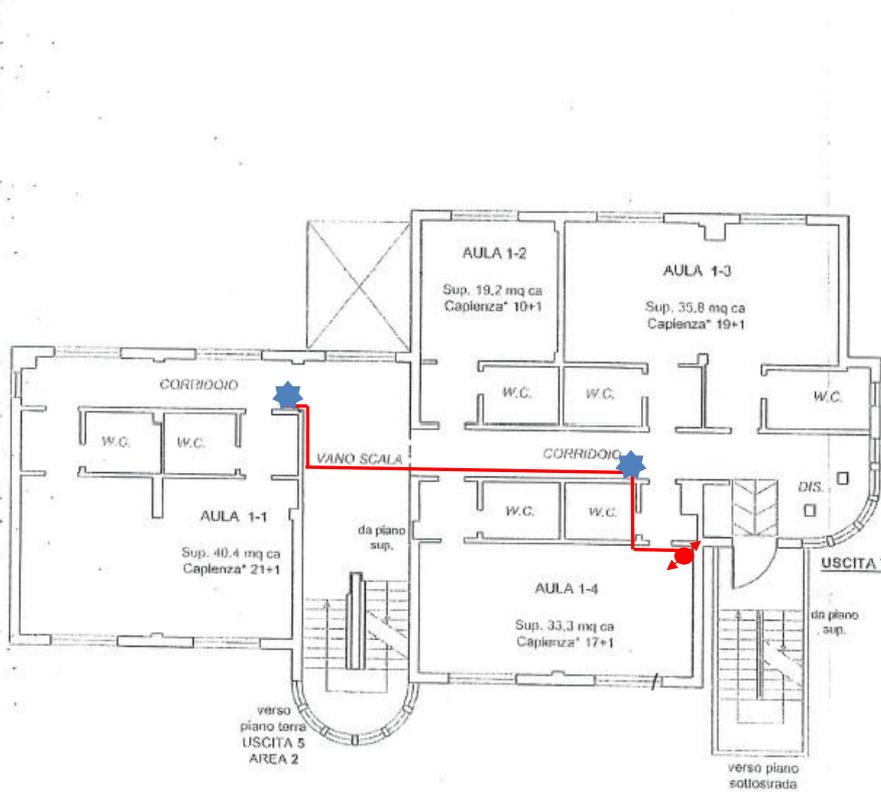
**Nota:** in questo progetto e nella relativa quotazione non sono inclusi il servizio di assistenza e manutenzione sia degli apparati attivi che della componente passiva.

In fase di sopralluogo il referente tecnico nella persona della Sig.ra Petitta Vittoria ha richiesto la fornitura ed installazione di un altro Access Point al secondo piano ed un rack 19" al piano terra, non previsto da PON.

**Schema della struttura del cablaggio - Piano Terra**



**Schema della struttura del cablaggio - Primo Piano**

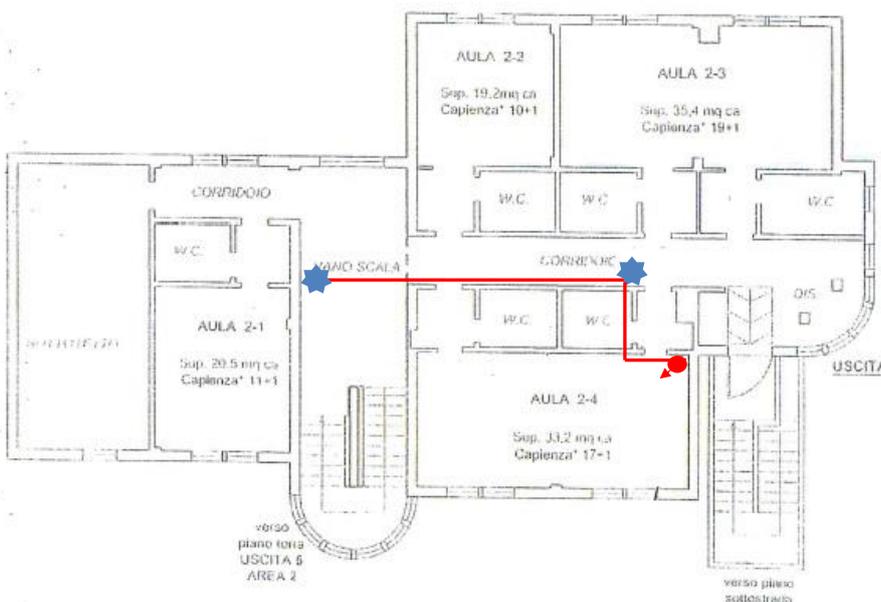


Istituto Comprensivo Stabile  
 Via Leone,95 03042 ATINA (FR)  
 Documento di Valutazione dei Rischi  
 D.lgs. 81/08 e succ. 106/09  
 Revisione a.s. 2010-11  
 Edificio Scolastico  
 Piazza Nassirya  
 03042 ATINA (FR)  
**PIANTA PIANO PRIMO**  
 0 1 2 3 4 5m

**LEGENDA**

- Access Point
- Distribuzione in rame – cavo cat.6
- Foro passante

**Schema della struttura del cablaggio - Secondo Piano**



Istituto Comprensivo Stabile  
 Via Leone,95 03042 ATINA (FR)  
 Documento di Valutazione dei Rischi  
 D.lgs. 81/08 e succ. 106/09  
 Revisione a.s. 2010-11  
 Edificio Scolastico  
 Piazza Nassirya  
 03042 ATINA (FR)  
**PIANTA PIANO SECONDO**  
 0 1 2 3 4 5m

**LEGENDA**

- Access Point
- Distribuzione in rame – cavo cat.6
- Foro passante

## Plesso Scuola Infanzia Atina

- Realizzazione di n° 2 PDL singole in cat.6 a servizio di altrettanti Access Point;
- Fornitura e posa di n° 2 Access Point PoE che verranno attivati sui punti LAN;
- Fornitura e posa di n° 1 Switch Alcatel-Lucent 24 porte PoE (Tipo 2);
- Fornitura e posa di n° 1 Rack;

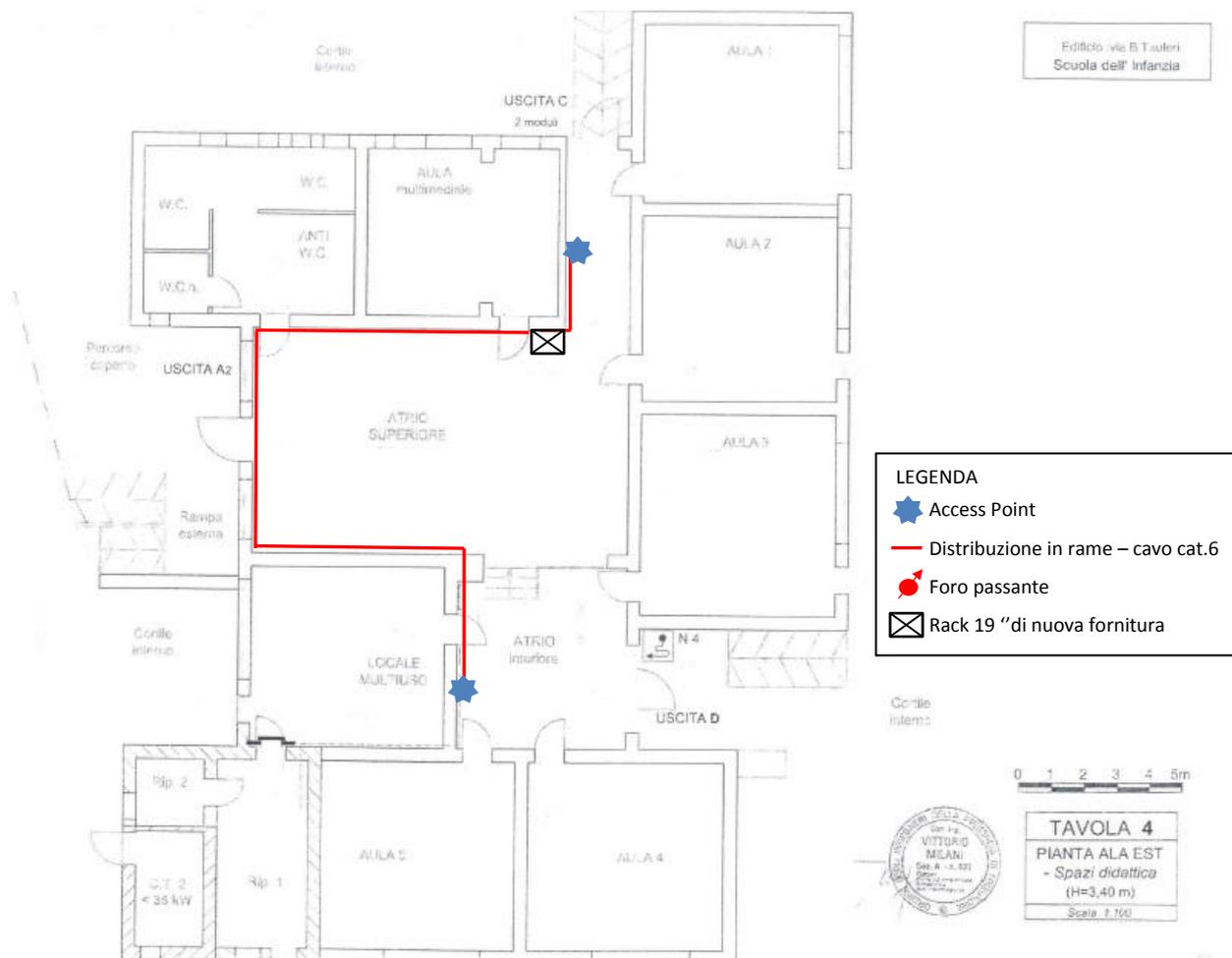
Il dimensionamento del progetto e le caratteristiche della soluzione saranno tali da assicurare una elevata scalabilità e flessibilità che tenga conto dell'evoluzione presunta sul carico di lavoro dell'Amministrazione.

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.

In fase di sopralluogo si è ritenuto necessario fornire ed installare un nuovo rack 19" da 12 unità per raccogliere i nuovi cablaggi e racchiudere i nuovi switch, il tutto per migliorare e rendere più funzionale la richiesta prevista da PON.

### Schema della struttura del cablaggio



## Plesso Scuola Infanzia Villa Latina

- Realizzazione di n° 2 PDL singole in cat.6 a servizio di altrettanti Access Point;
- Fornitura e posa di n° 2 Access Point PoE che verranno attivati sui punti LAN;
- Fornitura e posa di n° 1 Switch Alcatel-Lucent 24 porte PoE (Tipo 2);
- Fornitura e posa di n° 1 Rack;

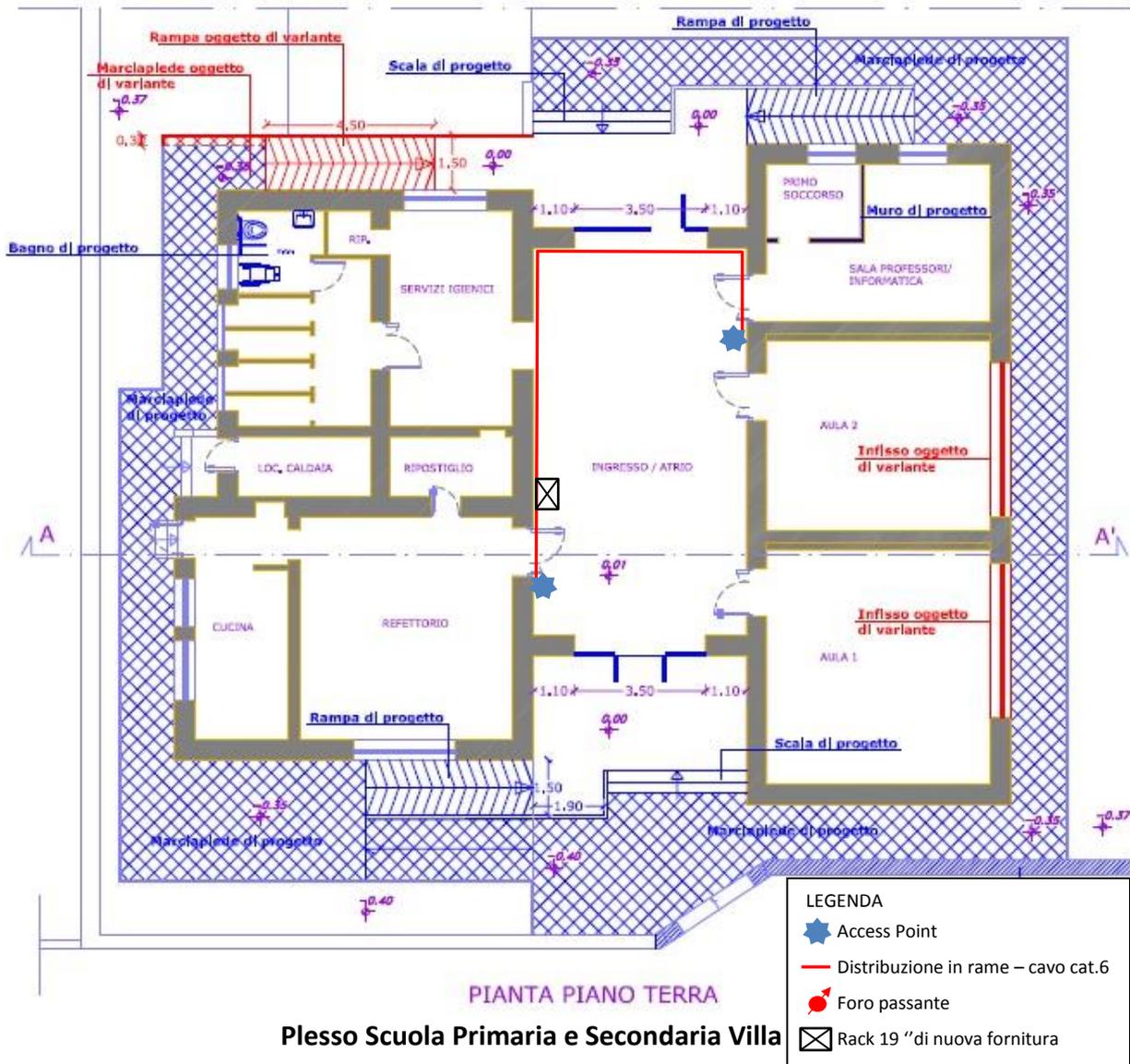
Il dimensionamento del progetto e le caratteristiche della soluzione saranno tali da assicurare una elevata scalabilità e flessibilità che tenga conto dell'evoluzione presunta sul carico di lavoro dell'Amministrazione.

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.

In fase di sopralluogo si è ritenuto necessario fornire ed installare un nuovo rack 19" da 12 unità per raccogliere i nuovi cablaggi e racchiudere i nuovi switch, il tutto per migliorare e rendere più funzionale la richiesta prevista da PON.

### Schema della struttura del cablaggio



#### Scuola Secondaria Villa Latina - Piano Terra

- Realizzazione di n° 2 PDL singole in cat.6 a servizio di altrettanti Access Point;
- Fornitura e posa di n° 2 Access Point PoE che verranno attivati sui punti LAN;

#### Scuola Primaria Villa Latina - Primo Piano

- Realizzazione di n° 2 PDL singole in cat.6 a servizio di altrettanti Access Point;
- Fornitura e posa di n° 2 Access Point PoE che verranno attivati sui punti LAN;
- Fornitura e posa di n° 1 Switch Alcatel-Lucent 24 porte PoE (Tipo 2);

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.

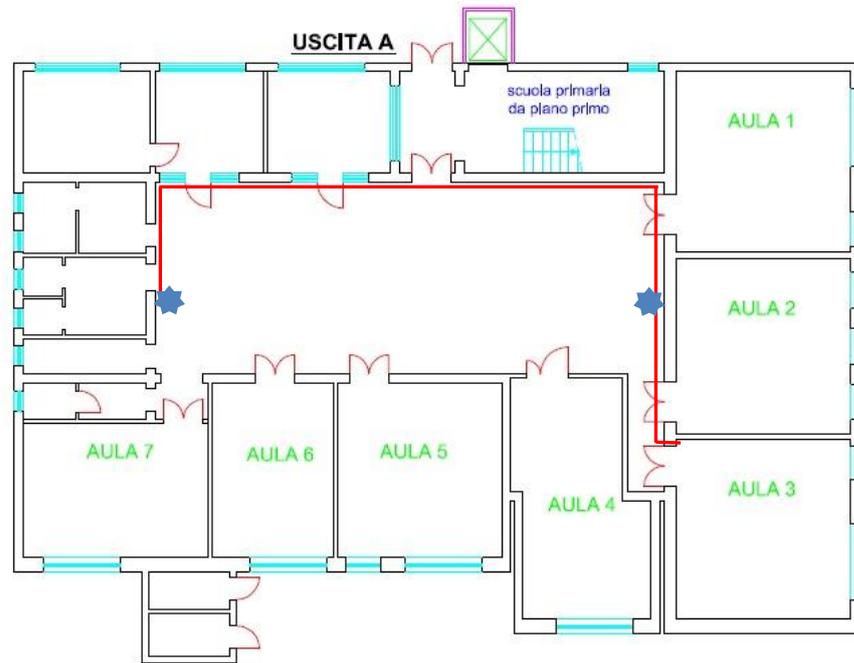
**Nota:** in questo progetto e nella relativa quotazione non sono inclusi il servizio di assistenza e manutenzione sia degli apparati attivi che della componente passiva.

#### Schema della struttura del cablaggio - Scuola Secondaria Villa Latina - Piano Terra

Istituto Comprensivo Statale  
Via Leone,95 ATINA (FR)  
Piano di Emergenza ed Evacuazione



Edificio Scolastico  
/la Parco delle Rimmembranze  
VILLA LATINA (FR)  
PIANTA PIANO TERRA  
Scuola Media Statale

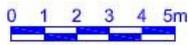


**LEGENDA**

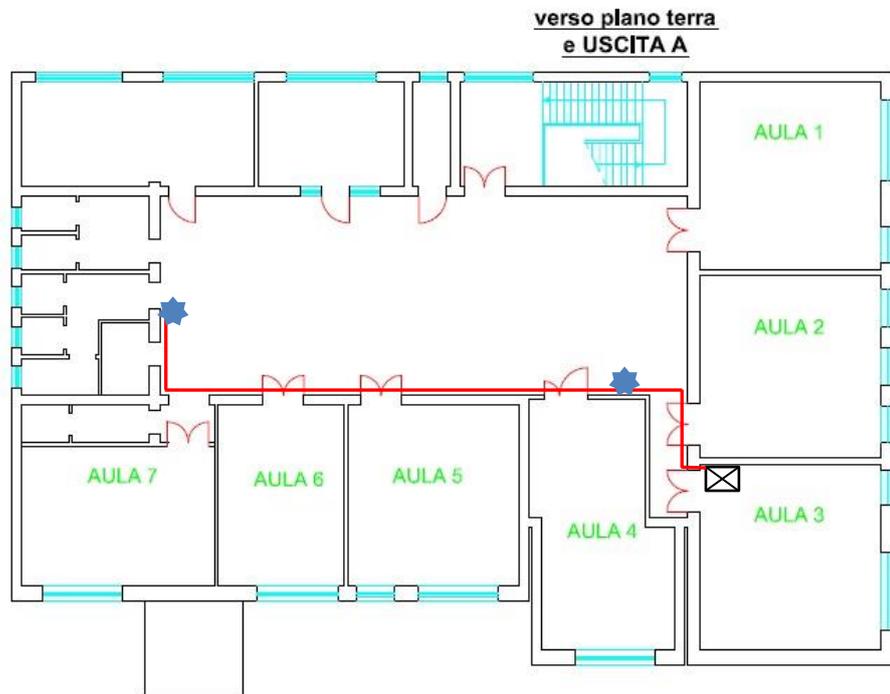
- ★ Access Point
- Distribuzione in rame – cavo cat.6
- Foro passante

**Schema della struttura del cablaggio - Scuola Primaria Villa Latina - Primo Piano**

Istituto Comprensivo Statale  
Via Leone,95 ATINA (FR)  
Piano di Emergenza ed Evacuazione



Edificio Scolastico  
Via Parco delle Riforme  
VILLA LATINA (FR)  
PIANTA PIANO PRIMO  
Scuola Primaria Statale



**LEGENDA**

- Access Point
- Distribuzione in rame – cavo cat.6
- Foro passante
- Rack 19" Esistente

**Plesso Scuola Infanzia e Primaria Picinisco**

**Scuola Infanzia - Piano Terra**

- Realizzazione di n° 3 PDL singole in cat.6 a servizio di altrettanti Access Point;
- Fornitura e posa di n° 3 Access Point PoE che verranno attivati sui punti LAN;

**Scuola Primaria - Secondo Piano**

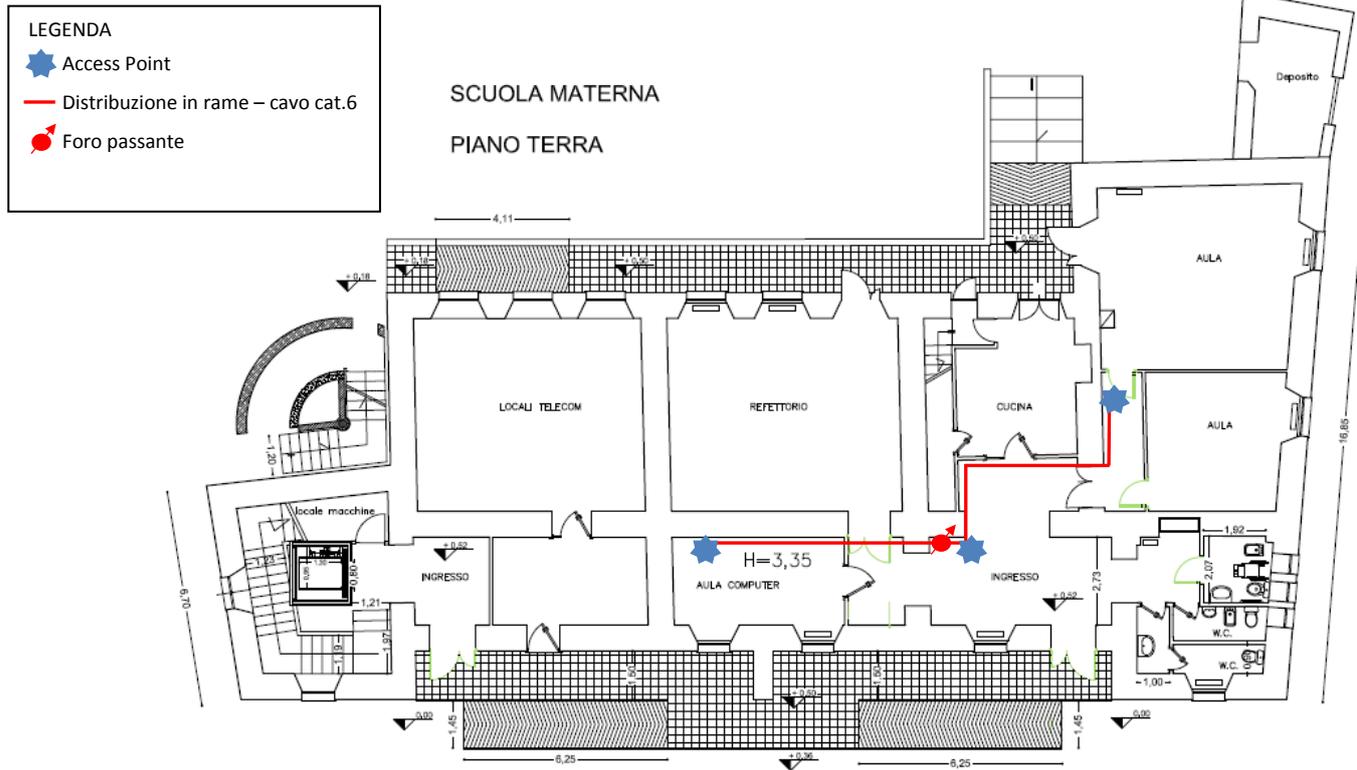
- Realizzazione di n° 3 PDL singole in cat.6 a servizio di altrettanti Access Point;
- Fornitura e posa di n° 3 Access Point PoE che verranno attivati sui punti LAN;
- Fornitura e posa di n° 1 Switch Alcatel-Lucent 24 porte PoE (Tipo 2);

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.

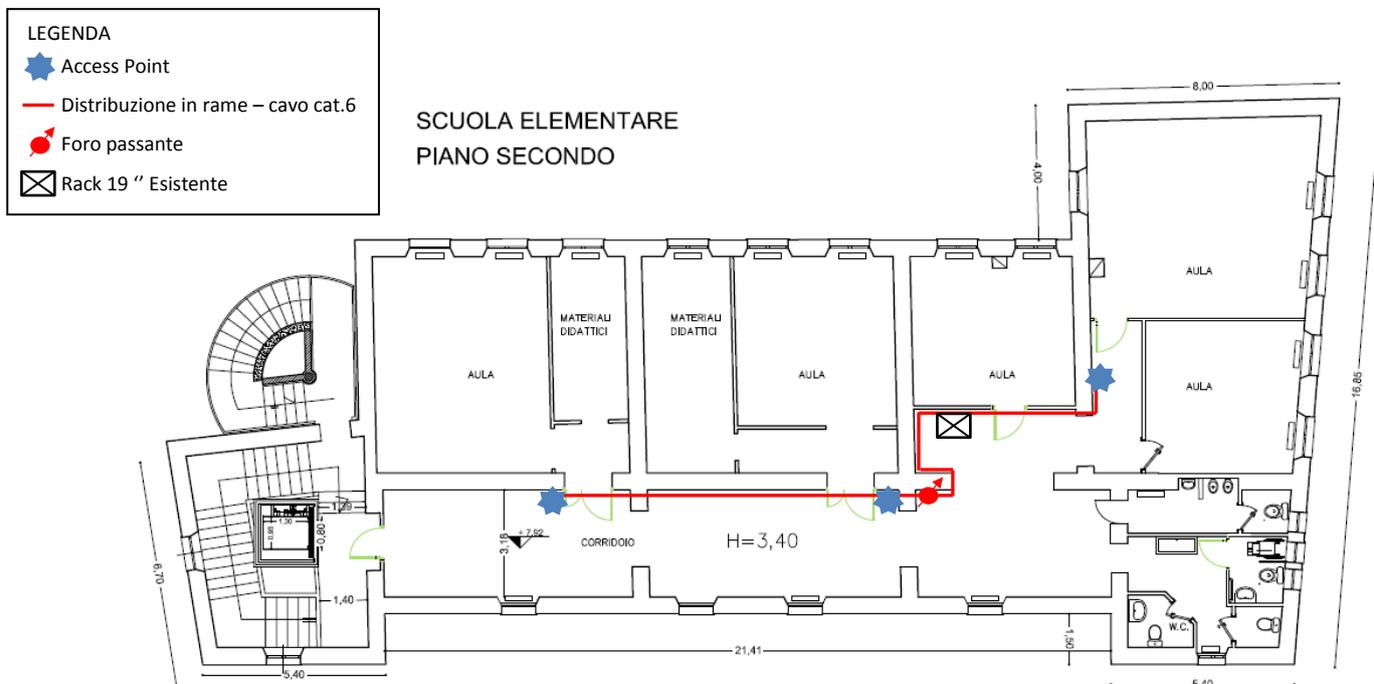
Nella fase di progettazione si è tenuto conto delle possibili ottimizzazioni in termini di efficienza e di risparmio energetico della rete locale e delle infrastrutture collegate.

**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.

**Schema della struttura del cablaggio - Scuola Infanzia - Piano Terra**



**Schema della struttura del cablaggio - Scuola Primaria - Secondo Piano**



## Plesso Scuola Infanzia e Primaria Belmonte Castello

- Realizzazione di n° 3 PDL singole in cat.6 a servizio di altrettanti Access Point;
- Fornitura e posa di n° 3 Access Point PoE che verranno attivati sui punti LAN;
- Fornitura e posa di n° 1 Switch Alcatel-Lucent 24 porte PoE (Tipo 2);
- Fornitura e posa di n° 1 Rack;

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.

In fase di sopralluogo si è ritenuto necessario fornire ed installare un nuovo rack 19" da 12 unità per raccogliere i nuovi cablaggi e racchiudere i nuovi switch, il tutto per migliorare e rendere più funzionale la richiesta prevista da PON.

### Schema della struttura del cablaggio



## Plesso Scuola Primaria Terelle

### Primo Piano

- Realizzazione di n° 3 PDL singole in cat.6 a servizio di altrettanti Access Point;
- Fornitura e posa di n° 3 Access Point PoE che verranno attivati sui punti LAN;
- Fornitura e posa di n° 1 Switch Alcatel-Lucent 24 porte PoE (Tipo 2);
- Fornitura e posa di n° 1 Rack;

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.

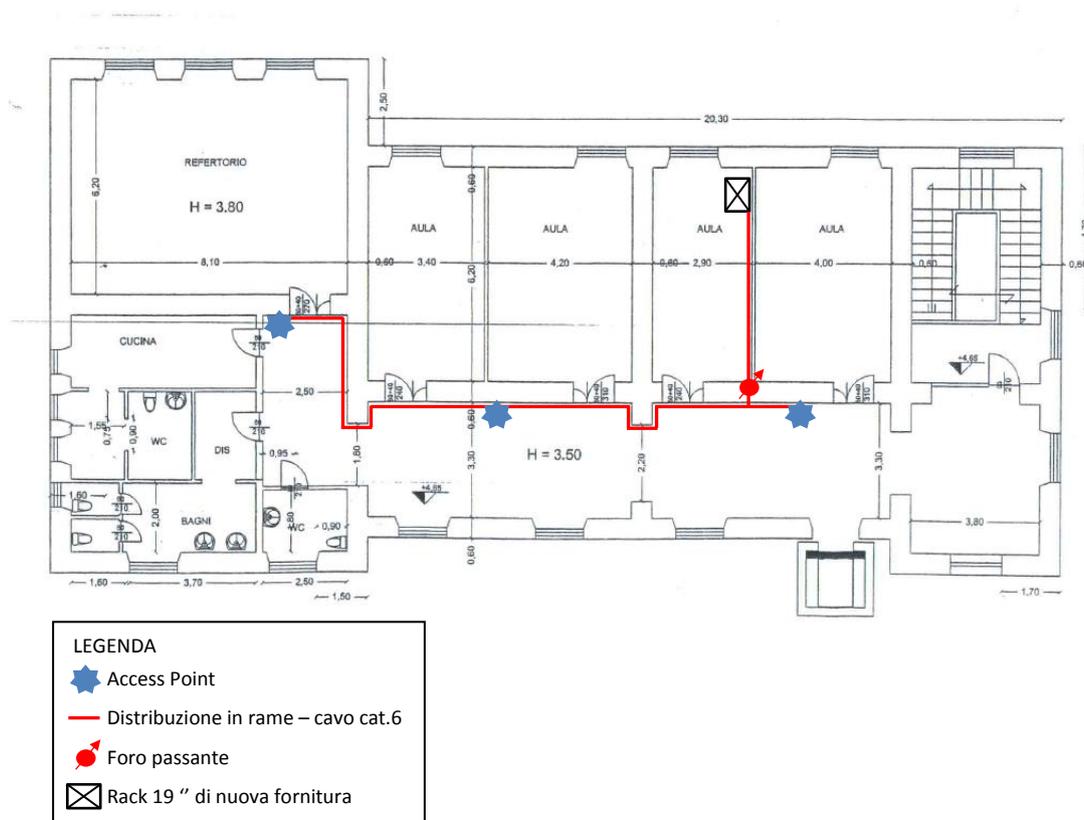
Nella fase di progettazione si è tenuto conto delle possibili ottimizzazioni in termini di efficienza e di risparmio energetico della rete locale e delle infrastrutture collegate.

**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.

In fase di sopralluogo si è ritenuto necessario fornire ed installare un nuovo rack 19" da 12 unità per raccogliere i nuovi cablaggi e racchiudere i nuovi switch, il tutto per migliorare e rendere più funzionale la richiesta prevista da PON.

### Schema della struttura del cablaggio

PIANTA PIANO PRIMO  
SCUOLA ELEMENTARE



**N.B: In fase di sopralluogo ed in accordo con gli assistenti tecnici dei Plessi la fornitura dei materiali per la copertura Wi-Fi delle strutture avverrà in maniera diversa da come previsto da progetto.**

**Si è quindi ritenuto necessario fornire ed installare nuovi rack 19" da 12 unità per raccogliere i nuovi cablaggi e racchiudere i nuovi switch, il tutto per migliorare e rendere più funzionale la richiesta prevista da PON.**

## 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.

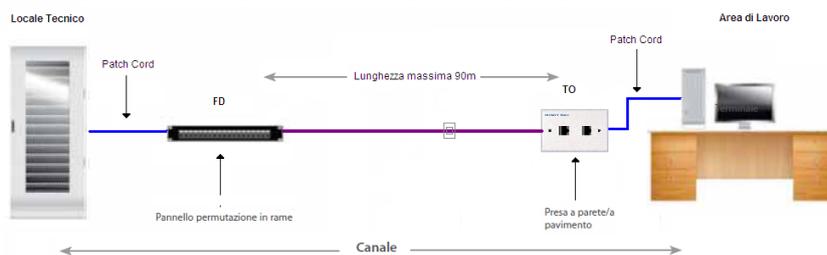
Il cablaggio strutturato proposto si conforma in modo rigoroso alle raccomandazioni fisiche ed elettriche indicate nelle norme internazionali ISO/IEC 11801- 2a edition, EN 50173-1 2a edition, EIA-TIA 568 C.

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.

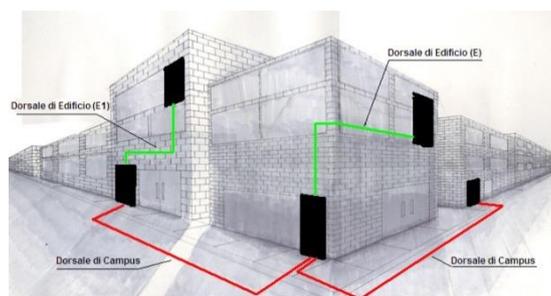
Come descritto nella figura precedente la rete di distribuzione orizzontale tra l'armadio di permutazione di piano e le rispettive postazioni di lavoro sarà di tipo strutturato (fonia\dati) con topologia gerarchica stellare ed utilizzerà i seguenti componenti:

- 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.

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 antinfurtunistico 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 m<sup>3</sup>/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
  - Dorsale Fonia

### **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. 6A in accordo con gli standard di riferimento.

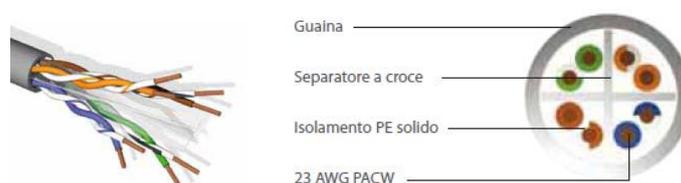
Tutti i cavi proposti possiedono le caratteristiche di auto-estinguenza in caso d'incendio, di bassa emissione di fumi opachi e gas tossici corrosivi nel pieno rispetto delle normative vigenti (CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754, EN 50265, EN50267) e di ritardo di propagazione della fiamma (**Flame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

I cavi proposti hanno in particolare caratteristiche rispondenti agli standard:

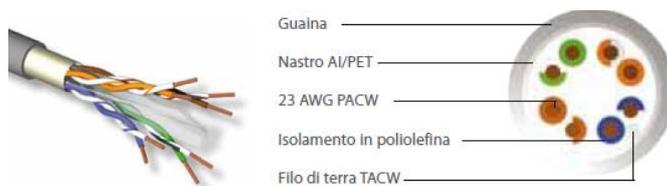
- **per la Cat. 6**
  - EIA/TIA 568-B.2-1, EIA/TIA 568-C
  - EN 50173 2nd edition;
  - ISO/IEC 11801 2nd edition.
- **per la Cat. 6A**
  - ANSI/TIA/EIA 568-B.2-10, EIA/TIA 568-C;
  - EN 50173 2nd edition;
  - ISO/IEC 11801 2nd edition.

Di seguito le quattro tipologie di cavo proposte in Convenzione:

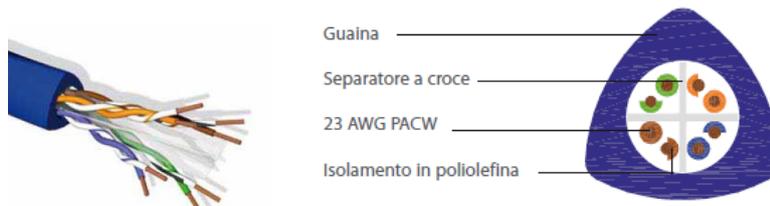
Per la soluzione non schermata Cat. 6 Cavo U/UTP 4 coppie 23AWG Cat6Plus HF1 LSZH



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



Per la soluzione non schermata Cat. 6A Cavo U/UTP 4 coppie 23AWG 10GPlus HF1 LSZH



Per la soluzione schermata Cat. 6A Cavo S/FTP 4 coppie 23AWG 10GPlus 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.

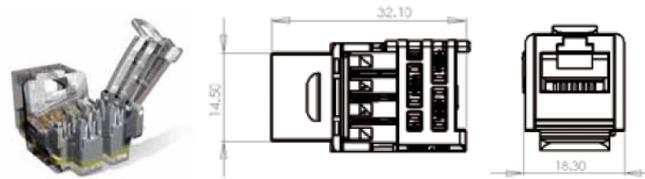
Sulla scatola, nella soluzione schermata o non schermata, viene applicata la placca autoportante porta prese a due/tre posizioni rappresentata nella figura seguente.



**Placca Utente universale U/UTP o F/UTP o S/FTP**

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**



**Connettore di tipo RJ45 Jack Keystone 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 "centratura" 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.

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

I pannelli di permutazione (patch panel) per l'attestazione dei cavi in rame U/UTP (Categoria 6A Classe EA) e dei cavi S/FTP (Categoria 6A Classe EA) 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. 6A U/UTP o Cat. 6A S/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**

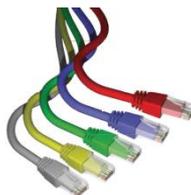
### **Bretelle in rame (patch cord e work area cable)**

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**

### **Cablaggio di dorsale**

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

#### ***Dorsale dati:***

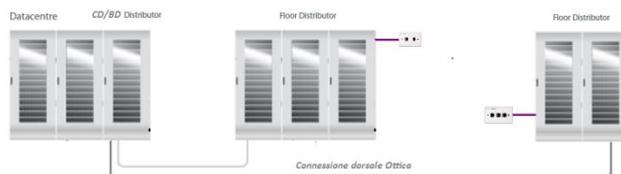
- cavo in fibra ottica;
- pannello di permutazione ottica (patch panel) e connettori ottici pigtail;
- bretelle ottiche;

#### ***Dorsale fonia:***

- cavo multicoppia telefonico;
- pannelli di permutazione della rete telefonica;
- patch cord voce.

La dorsale dati in fibra ottica rappresenta il collegamento dati tra i locali tecnici dell'edificio permettendo di raggiungere i pannelli di distribuzione dati del cablaggio orizzontale. Per la realizzazione di una dorsale dati in fibra

ottica è consigliabile l'utilizzo di un cavo con un numero di fibre superiore a quelle realmente utilizzate, per conferire una maggiore flessibilità ed espandibilità ai livelli superiori dell'architettura di rete e nel contempo per avere a disposizione delle fibre di scorta per superare efficacemente problemi causati da eventuali guasti. Nella figura seguente si riporta un esempio schematico di dorsale in fibra ottica.



**Dorsale Dati**

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

Famiglia	Codice Articolo Convenzione	Descrizione Articolo Convenzione	Produttore	Quantità
Armadi rack	DRCRAKI12U0606A2	Fornitura in opera Armadio rack 19" da 12U, profondo 600mm, di larghezza 600mm	BRAND-REX	6
			TELECOM ITALIA	
Armadi rack	MMCACCCM001	Fornitura in opera Guida patch orizzontale altezza 1U	TELECOM ITALIA	8
			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	8
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	8
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	40
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	40
Cablaggio passivo	C6U-HF1-Rlx-305GY	Fornitura Cavo UTP cat.6, 1000hm, rivestito con guaina esterna LSZH	BRAND-REX	2135
Cablaggio passivo	Installazione C6U-HF1-Rlx-305GY	Installazione Cavo UTP cat.6, 1000hm, rivestito con guaina esterna LSZH	TELECOM ITALIA	2135
Cablaggio passivo	Cat 6 U plug	Fornitura in opera Connettore RJ-45 UTP cat. 6	BRAND-REX	24
			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	80
			TELECOM ITALIA	
Listino DEI	DEISERVIZI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Servizi	TELECOM ITALIA	1
Listino DEI	DEIMATERIALI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Materiali	LISTINO DEI	1

### 5.2.1 Lavori di posa in opera della fornitura

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

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

Lo svolgimento delle attività di realizzazione del cablaggio 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.

### 5.2.1 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.

### 5.2.2 Servizio di installazione degli armadi a rack

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

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

### 5.2.3 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).

### 5.3 Lavori di realizzazione di opere civili accessori alla fornitura (DEI)

Attività valorizzate a Listino DEI			
ID Voce	Codice DEI	Attività valorizzate a Listino DEI	Q.tà
1	025090a	Canale portacavi in pvc rigido, divisibile in scomparti, completo di coperchio, installato a parete o soffitto inclusi raccordi e terminali: 60 x 40 mm	250
2	025112e	Guaina spiralata in pvc per impieghi in ambienti ordinari, installata a vista in impianti con grado di protezione IP 40, fissata su supporti (almeno ogni 30 cm), accessori di collegamento e fissaggi inclusi, del diametro nominale di: 25 mm	120
3	095095a	Presa modulare 8 pin tipo RJ45, in ABS, in scatola da parete o da incasso, completa di supporto e placca in resina: per cavi UTP	40
4	023156a	Cassetta di derivazione da parete, in materiale plastico autoestinguente, inclusi accessori per giunzione cavi, coperchio e viti di fissaggio: grado di protezione IP 44 o superiore, a media resistenza (75 °C), con passacavi, dimensioni in mm: Ø 65 x 35	20
5	025019b	Cavo flessibile conforme CEI 20-13, designazione secondo CEI UNEL 35011, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina in pvc, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 20-22 II: tripolare FG7OR: sezione 2,5 mmq	30
6	095106j	pannello con 5 prese di corrente universali 16 A bipasso ed un interruttore bipolare	6
7	A25028a	Perforazione a sezione circolare, in strutture murarie di qualsiasi tipo e spessore, eseguite con impiego di martello perforatore compresa la pulizia dei fori con aria compressa, diametro del foro 11 ÷ 35 mm: su muratura in calcestruzzo anche armato o pietra naturale	14
8	M01024b	prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%	51

I listini DEI prevedono sia la fornitura di materiali sia la realizzazione di lavori.

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

- realizzazione di pavimenti flottanti nei locali dove verranno installate gli apparati attivi o gli armadi a rack;
- adeguamento dei locali;
- ripristino dell'aspetto dei locali
- Opere civili varie
- 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;
  - o installazione di nuove canaline in pvc a vista/sottotetto;

- o opere civili per passaggio canalizzazioni;
- o opere civili per forometrie;
- o ore in economia di un tecnico per lo spostamento dei apparati esistenti nel nuovo rack;
- o ore in economia di un tecnico per la sistemazione del cablaggio nel nuovo rack;

**N.B.: Per i dettagli, fare riferimento alla tabella economica completa all'allegato 2 nel seguito riportata**

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

Famiglia	Codice Articolo Convenzione	Descrizione Articolo Convenzione	Produttore	Quantità
Apparati Wireless	AP5130DN	Fornitura in opera Access Point per ambienti interni	HUAWEI TELECOM ITALIA	40
Apparati Wireless	Configurazione AP5130DN	Configurazione Access point per reti wireless per ambienti interni	TELECOM ITALIA	40
Switch - Alcatel-Lucent	OS6450-P24LC	Fornitura in opera Switch tipo 2	TELECOM ITALIA ALCATEL-LUCENT	8
Switch - Alcatel-Lucent	Configurazione OS6450-P24LC	Configurazione Switch tipo 2	TELECOM ITALIA	8

Le attività relative alla fornitura di apparati attivi , vengono elencate nel seguito le forniture previste:

- Fornitura n° 8 Switch 24 porte PoE;
- Fornitura n° 40 Access point PoE;

**N.B.: Per i dettagli, fare riferimento alla tabella economica completa all'allegato 2 nel seguito riportata**

##### 5.4.1 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.

#### 5.4.2 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.

#### 5.4.3 Descrizione generale degli apparati attivi proposti

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

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

Come da richiesta dell'istituto scolastico e come convenuto in fase di sopralluogo saranno forniti i seguenti switch:

BRAND	MODELLO	QUANTITA'	FUNZIONALITA'
ALCATEL	OS6450-P24LC	8	Switch Tipo 2 PoE

Il modello proposto è Layer 2 plus a formato fisso per inserimento in armadio a 19 pollici; dispone di 24 porte autosensing 10/100 BaseTx PoE e 2 porte SFP+ 1Gpps per il collegamento in uplink.

Tutti gli switch saranno dotati di licenza aggiuntiva per upgradare tutte le 24 porte a 1000baseT.

Per tutti gli switch sarà offerto il servizio di installazione e configurazione.

#### Panoramica del prodotto

La famiglia di switch LAN stackable Alcatel-Lucent OmniSwitch 6450 offre switch dal design ottimizzato per la flessibilità, la scalabilità e un basso consumo energetico. OmniSwitch 6450 rappresenta un'eccellente soluzione di accesso. Utilizza il collaudato sistema operativo Alcatel-Lucent (AOS) per fornire reti ad elevata disponibilità e gestibilità, ecocompatibili e con funzioni automatiche di protezione. La famiglia OmniSwitch 6450 integra le ultime innovazioni tecnologiche e offre la massima protezione dell'investimento. Le seguenti tipologie di installazione traggono vantaggio dall'utilizzo della famiglia OmniSwitch 6450:

- Apparato di accesso o di distribuzione per reti di medie e grandi dimensioni
- Gruppi di lavoro locali e aziende con sedi remote
- Gestione di servizi per applicazioni commerciali e residenziali
- Reti per fornitori di servizio

##### 5.4.3.2 OmniSwitch 6450-P24LC

### **Descrizione modello e performance**

Switch Layer 2 plus a formato fisso con 24 porte autosensing 10/100 BaseTx PoE, 2 porte SFP+ 1Gbps (Upgradabili a 10 Gbps con licenza opzionale non inclusa) per il collegamento in uplink e modulo con 2 porte SFP+ per il collegamento in stack. La switching capacity è pari a 128 Gbps con un throughput di 95,3 Mpps; Power Budget per il PoE di 390 Watt. I modelli PoE forniti supportano i telefoni IP Alcatel-Lucent Enterprise e gli Access Point WLAN, nonché eventuali dispositivi finali conformi a IEEE 802.3af o IEEE 802.3at

### **Caratteristiche principali**

- N.24 Porte Rj45 10/100BaseT PoE
- N.2 Porte SFP+ 1 Gbps
- N. 2 Porte per stack
- Alimentazione principale : Interno AC
- Alimentazione Backup : Esterno AC

### **Benefici del prodotto OS 6450-P24LC**

- Porte utente upgradabili 1G
- Porte uplink upgradabili 10 G
- 802.3az EEE
- Access Guardian e UNP
- Stack con tipo 3, 4
- Protocolli Layer 3 statici
- Garanzia a vita

### **Benefici OmniSwitch 6450**

- Soddisfa qualsiasi esigenza di configurazione e offre flessibilità e protezione dell'investimento, nonché facilità di installazione, uso e manutenzione.
- Garantisce prestazioni eccezionali e supporta le applicazioni video, dati e voce in tempo reale per reti scalabili convergenti.
- Assicura un'efficiente gestione energetica, riduce le spese operative (OPEX) e diminuisce il Total Cost of Ownership (TCO) attraverso il basso consumo energetico e l'allocazione PoE dinamica che fornisce solo l'alimentazione richiesta dal dispositivo collegato.
- Soluzione aggiornabile via software che rende la rete altamente disponibile e riduce le spese OPEX. Offre una protezione completa dei punti periferici della rete senza costi aggiuntivi
- Permette la riduzione dei costi a livello aziendale attraverso il consolidamento dell'hardware per ottenere segmentazione e protezione della rete e senza la necessità di installare ulteriore hardware.
- Installazione e distribuzione sono convenienti grazie alla configurazione automatica dello switch, nonché provisioning automatico end-to-end della (VLAN)
- Semplifica il servizio OA&M della rete Metro Ethernet per i fornitori di servizi

### **Sicurezza**

- Autenticazione dispositivo e utente flessibile con Alcatel-Lucent Access Guardian (IEEE 802.1x/MAC/captive portal) con HIC (Host Integrity Check)
- Consente la distribuzione di servizi BYoD completi e sicuri nelle reti aziendali, ad esempio per gestione dei clienti, onboarding dei dispositivi, posizione dei dispositivi, gestione delle applicazioni e modifica dinamica dell'autenticazione (CoA).
- Qualità del Servizio (QoS, Quality of Service) e liste di controllo dell'accesso (ACL, Access Control List) avanzate per il controllo del traffico, incluso un motore Denial of Service (DoS) embedded per filtrare e impedire attacchi di traffico indesiderato

- Ampio supporto di funzionalità orientate all'utente, quali protezione legata al riconoscimento del MAC address (LPS), port mapping e tabelle di binding DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) e UNP (User Network Profile)

**Performance e ridondanza**

- Funzioni layer-2+ avanzate con instradamento layer-3 sia per IPv4 che per IPv6 • Interfacce utente a tripla velocità (10/100/1000) e interfacce a fibra ottica (SFP) che supportano ricetrasmittitori ottici 100Base-X o 1000Base-X
- Commutazione wire-rate e prestazioni di instradamento
- Elevata disponibilità con Virtual Chassis, connessioni in stack ridondante, failover dell'unità primaria/secondaria, opzioni di alimentazione hot-swap e ripristino della configurazione

**Convergenza**

- Prestazioni VoIP (Voice over IP) e video potenziate con QoS basato su criteri
- Supporto futuro di applicazioni multimediali con multicast wire-rate
- I servizi di rete Airgroup™ per dispositivi compatibili Bonjour offrono un'esperienza omogenea su reti wireless e cablate Supporto IEEE 802.3at PoE+ per telefoni IP, access point e videocamere WLAN (wireless LAN)



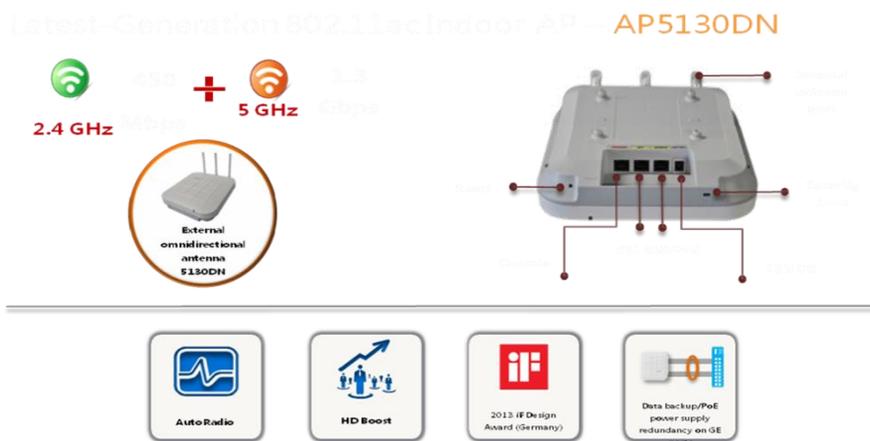
**OS6450**

Per maggiori informazioni sul prodotto si rimanda alla consultazione del data Sheet del prodotto.

**5.4.3.3 Access Point (Wi-Fi AP)**

Wireless Access Controllers				Rail Transportation APs		Agile Distributed APs	
<b>AC 6005</b> Forwarding capability: 40 Gbps Managed APs: 250	<b>AC 6805</b> Forwarding capability: 10 Gbps Managed APs: 1K	<b>AC 7120</b> Forwarding capability: 40 Gbps Managed APs: 2K	<b>Native AC</b> Forwarding capability: 1 Tbps Managed APs: 4K	<b>AP9130DN</b> In-ground communication	<b>AP5131DN / 5132DN</b> Compartment coverage	<b>AD9430DN-24</b> Central AP PoE out Directly connects to 24 RRU's	<b>R2400 / R2300</b> Remote Radio Unit (RRU) 802.11ac, Dual-Band 1.1Gbps
<b>Latest-Generation 802.11 ac Indoor APs</b>				<b>Outdoor APs</b>			
<b>AP2030DN</b> 802.11ac, dual-band AP 2x2 MIMO 1.75 Gbps	<b>AP4030DN / 4130DN</b> 802.11ac, dual-band AP 2x2 MIMO 1.167 Gbps	<b>AP5040DN</b> 802.11ac, dual-band AP 3x3 MIMO 1.75 Gbps	<b>AP7030DE</b> 802.11ac, dual-band AP 3x3 MIMO Smart antenna 1.9 Gbps	<b>AP6510DN</b> PoE power supply Optical SFP interface	<b>AP6610DN</b> A/C power supply Optical GE optical interface	<b>AP6850DN</b> 802.11ac, dual-band AP Built-in antennas 1.75 Gbps	<b>AP8130DN</b> 802.11ac, dual-band AP Dual-5G technology 2.6 Gbps (maximum)

<b>Access Point per ambienti interni</b>	AP 5130	AP5130DN
<b>Access Point per ambienti esterni</b>	AP 8130	AP8130DNC (Comprende AP8130DNAP da esterno con dispositivo lightning protector; 4 antenne isotropiche 2,4GHz/5GHz ANTDG0405A1NR; 2 tappi A00LOAD01)
<b>Dispositivo di Gestione Access Point</b>	AC 6005	AC6005C (Comprende Appliance e le seguenti licenze per la gestione fino a 20 AP: 1 x AC6005-8-8AP; 4 x L-AC6005-1AP; 1 x L-AC6005-8AP)
<b>Software di gestione della piattaforma wireless</b>	eSight + WLAN Manager + Real- Time Location System (RTLS)	NSHS00WLANC (comprende: - NSHS0NMSSW - eSight - NSHS0SMART01 - Smart Report - NSHS00WLAN - WLAN Manager Component - NSHSLRTLS - WLAN real Time Location System)
<b>Antenna per AP per ambienti esterni (sia a 2,4 Ghz che a 5 Ghz)</b>	Isotropic Antenna, 2400~2500MHz & 5150~5850MHz, 4dBi/5dBi	ANTDG0405A1NR



#### 5.4.3.4 Access Point (Wi-Fi AP) da interno

##### Access Point (Wi-Fi AP) stand-alone da interno

Di seguito si riporta una immagine del AP5130 proposto per gli AP stand-alone da interno.



**AP5130DN**

Gli access point (AP) Huawei AP5130DN 802.11ac offrono prestazioni migliorate e permettono servizi di accesso WLAN protetto a capacità elevata per ambienti estesi con un'alta densità di utenti, come uffici, aeroporti, treni e stadi.

Questi AP funzionano in modalità Fat o Fit e dispongono di tecnologia 3 x 3 MIMO (tre flussi di trasmissione) per velocità di trasmissione dati wireless fino a 1,75 Gbit/s, in grado di garantire scaricamento/caricamento istantaneo dei

dati e qualità streaming video eccellente. Le molteplici modalità di autenticazione e crittografia lavorano con avanzati controlli degli accessi utenti, proteggendo al meglio la rete.

Servizi di accesso wireless rapidi e affidabili con 1,75 Gbit/s, 3x3 MIMO e aggregazione dei collegamenti per una velocità di trasmissione massima; WMM e mappatura delle priorità sull'interfaccia wireless e via cavo; supporto client con legacy 802.11a/b/g/n che garantisce connessioni continue per gli utenti

Supporto per varie modalità di autenticazione e crittografia, rilevamento punti di accesso fasulli, WIDS, WIPS, accesso utenti intelligente unificato e gestione della mobilità se accoppiati con AC o NMS

Le antenne integrate offrono una copertura omnidirezionale senza vuoti di copertura; disponibile con antenne integrate o antenne esterne flessibili

Implementazione semplice: l'alimentazione PoE conforme con IEEE 802.3af/at semplifica l'installazione dell'AP e supporta la funzione Plug-and-Play (PnP) in modalità Fit AP

- Complies with IEEE 802.11a/b/g/n/ac
- Maximum rate: 1.75 Gbit/s
- Maximum Ratio Combining (MRC)
- Maximum-Likelihood Detection (MLD)
- Data unit aggregation, including A-MPDU (Tx/Rx) and A-MSDU (Rx only)
- 802.11 Dynamic Frequency Selection (DFS)
- Cyclic Shift Diversity (CSD)
- Short GI in 20 MHz, 40 MHz, and 80 MHz modes
- Priority mapping and packet scheduling based on a WMM profile to implement priority-based data processing and forwarding
- Automatic and manual rate adjustment (the rate is adjusted automatically by default)
- WLAN channel management and channel rate adjustment
- Automatic channel scanning and interference avoidance
- Service Set Identifier (SSID) hiding, support for SSIDs in Chinese
- Automatic SSID hiding: An AP automatically hides its SSIDs when the number of access terminals reaches the maximum
- Signal Sustain Technology (SST)
- Unscheduled Automatic Power Save Delivery (U-APSD)
- Control and Provisioning of Wireless Access Points (CAPWAP) in Fit AP mode
- Automatically going online in Fit AP mode
- Wireless distribution system (WDS) in Fit AP mode
- Mesh networking in Fit AP mode
- Dual-MPP Mesh networking
- Hotspot2.0
- 802.11k and 802.11v smart roaming

#### 5.4.3.5 Dispositivo di Gestione Access Point

L'access controller Huawei AC6005 permette servizi di accesso via cavo o wireless nelle reti aziendali per complessi edilizi, uffici, filiali di piccole e medie imprese. L'architettura Fit AP + AC flessibile e robusta permette un inoltro a 4 Gbit/s, supporta fino a 2.048 accessi utente ed è facilmente scalabile se occorre.

L'apparato Huawei AC6005 dispone di 6 porte GE + 2 porte GE Combo (rame o ottiche SFP).

Tra le principali funzionalità ricordiamo:

- Piccole dimensioni, grande capacità e prestazioni AC elevate: 8 porte GE, capacità di inoltro a 4 Gbit/s, gestione di 256 AP e 2.000 utenti; implementazione facile come dispositivo indipendente o su rack,
- Inoltro dati flessibile: inoltro diretto o via tunneling; compatibile con punti di accesso wireless 802.11/a/b/g/n e punti di accesso Huawei 802.11ac di ultima generazione,
- Gestione dettagliata dei diritti degli utenti con un controllo accesso basato su utenti e ruoli; meccanismi di autenticazione RCS che riducono le minacce alla sicurezza della WLAN,
- Metodi di controllo e manutenzione flessibili: eSight, web o Command Line Interface (CLI),

- La gestione energetica dinamica riduce i consumi totali; aumenta le prestazioni e riduce ulteriormente i consumi energetici se accoppiato con un sistema di gestione intelligente come eSight NMS.

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



**AC6005**

## 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;
  - Backbone verticale con cavo in fibra ottica (SM, MM, cassetto ottico);
  - Apparati attivi (switch, router, UTM, wireless, laser a diodo, UPS);
- *Verifiche funzionali*
  - Topologia di rete;
  - Funzionalità di rete;
  - Correttezza delle configurazioni.

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, etc...) e sarà prodotta un'adeguata documentazione aggiornata, successivamente, durante l'intero ciclo di vita del cablaggio. Quanto detto sarà svolto in pieno rispetto dello standard EIA/TIA 606-A che prevede, infatti, l'identificazione e la gestione delle parti attraverso "tools cartacei ed informatici".

Gli elementi oggetto della documentazione sono, ad esempio:

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

#### **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.

### **Collegamenti di dorsale in rame**

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

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

Il cavo viene giudicato idoneo nel caso in cui esso dimostri continuità elettrica e corretta inserzione alle terminazioni delle estremità. L'esecuzione delle prove viene registrata sul Foglio di Collaudo. In caso di utilizzo di strumento TDR, i dati rilevati dovranno essere memorizzati nello strumento per essere poi stampati e archiviati in formato magnetico.

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

### **6.1.2 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.

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

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

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

Il collaudo su tali apparati, essendo muniti della funzione di AutoTest, avverrà semplicemente lanciando la suddetta procedura, dopo aver accuratamente rilevato il carico di VA degli apparati attivi (router, switch etc) presenti nell'armadio rack e fisicamente collegati all'UPS.

In caso di esito positivo del processo di autotest, verrà compilata la scheda di avvenuto collaudo.

Verranno eseguiti dei test di simulazione di interruzione della rete elettrica per mostrare ai responsabili dell'amministrazione richiedente, il perfetto funzionamento dell'apparato.

### 6.1.3 Servizi di assistenza tramite Call Center

Se previsti, l'Amministrazione potrà richiedere i servizi di assistenza tramite un call center multicanale (telefono, fax, email) dedicato alla Convenzione, accessibile mediante:

- **Numero verde 800333666 ps. 8:** dedicato alle comunicazioni telefoniche di carattere commerciale
- **Numero verde 800333666 ps. 6:** dedicato alle comunicazioni telefoniche relative all'assistenza tecnica
- **E-Mail [convenzionelan5@telecomitalia.it](mailto:convenzionelan5@telecomitalia.it):** dedicato alla ricezione di richieste di carattere commerciale
- **Fax 800333669:** per tutte le comunicazioni via FAX

Tale call center svolge funzioni di customer care sia riguardo le richieste di adesione che di manutenzione e assistenza per i servizi nonché per gli aspetti legati alla fatturazione e rendicontazione. Tale servizio consente una rapida individuazione della natura della problematica, indirizzando il chiamante, anche attraverso strumenti di interazione (IVR), agli operatori di accoglienza della chiamata.

Inoltre, il servizio di call center è sempre attivo (24h 7x7 365 giorni all'anno) e garantisce la presenza di operatori competenti nei vari servizi svolti in tutte le fasce orarie di copertura dei relativi servizi.

Tra i compiti della suddetta struttura sono inclusi:

- ricezione di segnalazione di guasti alla rete, agli apparati in dotazione alle Amministrazioni;

- assistenza nella formulazione di diagnosi e/o di tentativi di risoluzione del guasto da parte del personale dell'Amministrazione (es. reset dell'apparato attraverso l'operazione di spegnimento e accensione);
- qualora l'Amministrazione abbia richiesto il servizio di gestione da remoto il call center dovrà effettuare tutte le verifiche possibile da remoto e comunicarne l'esito all'Amministrazione richiedente;
- ricezione richieste di intervento per manutenzione (sia del nuovo che dell'esistente);
- apertura e gestione del guasto, su segnalazione del personale dell'Amministrazione, attraverso l'apertura di Trouble Ticket;
- fornitura di informazioni, a personale delle Amministrazioni, su tematiche legate all'applicazione della Convenzione oltre che al servizio di manutenzione;
- supporto alla compilazione degli Ordinativi di Fornitura;
- risoluzione di problematiche di carattere amministrativo;
- richiesta di informazioni sullo stato di avanzamento degli ordini e sulla loro evasione,
- richieste di informazioni sulle attività preliminari all'Ordinativo di Fornitura.

Le risposte alle richieste di informazioni saranno comunicate all'Amministrazione sia telefonicamente, o in alternativa via fax e/o all'indirizzo e-mail dell'Amministrazione richiedente.

In caso di assistenza per malfunzionamento verrà assegnato, e quindi comunicato all'Amministrazione (anche via e-mail), un numero progressivo di chiamata (identificativo della richiesta di intervento) contestualmente alla ricezione della chiamata con l'indicazione della data ed ora di registrazione; i termini di erogazione del servizio di assistenza e manutenzione decorreranno dall'ora di registrazione della richiesta di intervento.

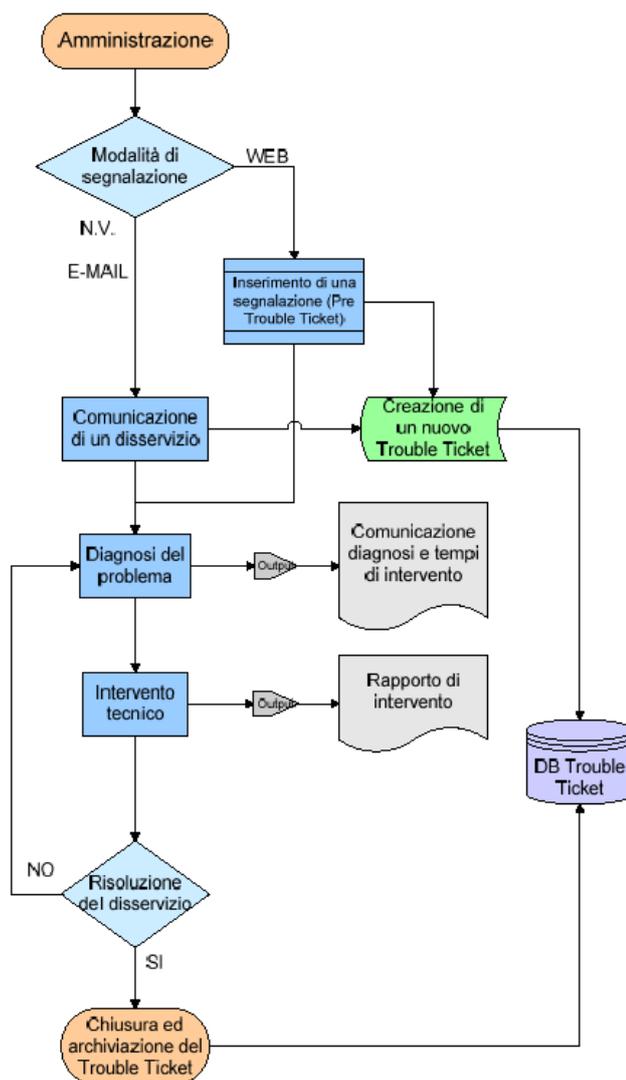
Le segnalazioni di Trouble Ticket da parte dell'Amministrazione potranno essere inoltrate nelle seguenti modalità:

- chiamata telefonica di un numero verde direttamente al team dedicato;
- e-mail;
- mediante interfaccia WEB.

All'atto dell'apertura del Trouble Ticket via WEB, il sistema di trouble ticketing emetterà un numero di identificazione univoco per ciascun ticket, mentre, in caso di segnalazione telefonica, l'identificativo univoco verrà fornito dall'assistente tecnico del Call Center.

Sarà cura dell'assistente tecnico contattare l'Amministrazione per fornire le prime indicazioni circa la natura dei disservizi e le previsioni per il completo ripristino. La struttura di assistenza avrà comunque il compito di aggiornare l'Amministrazione sullo stato del guasto, fino al completo ripristino del servizio. L'Amministrazione avrà inoltre la possibilità di verificare autonomamente lo stato del guasto accedendo al sistema di Trouble Ticketing via Web.

La chiusura del guasto sarà, di norma, concordata con l'Amministrazione. Di seguito si riporta il diagramma di flusso relativo alla segnalazione di disservizio tramite il sistema Trouble Ticketing.



Tutte le informazioni relative ai Trouble Ticket saranno condivise con le Amministrazioni e contenute in un database unico. A tale database si farà riferimento ai fini del calcolo degli indicatori di qualità del servizio e delle eventuali penali ad essi collegate.

È facoltà dell'Amministrazione ricorrere ad una apposita procedura di escalation atta a sollecitare il tempestivo intervento, per eventuali Trouble Ticket che tendono ad andare fuori soglia temporale massima o per particolari criticità.

## 6.2 Servizi di assistenza, manutenzione e gestione

La fornitura del servizio di assistenza e manutenzione ordinario non è comprensiva delle lavorazioni riguardanti le PDL, il loro allestimento o la loro modifica o spostamento. Tali esigenze sono previste nel servizio MAC così come specificato nel paragrafo 6.4.2 seguente.

Gli apparati coinvolti nel servizio di manutenzione sono di seguito dettagliati:

Famiglia	Codice Convenzione	Articolo	Descrizione Articolo Convenzione	Produttore	Quantità	Durata
Apparati Wireless	Manutenzione LP Anno 1 AP5130DN		Manutenzione mensile LP Anno 1 Access point per reti wireless per ambienti interni	TELECOM ITALIA	40	12

Switch - Alcatel-Lucent	Manutenzione LP Anno 1 OS6450-P24LC	Manutenzione mensile LP Anno 1 Switch tipo 2	TELEC OM ITALIA	8	12
-------------------------	-------------------------------------	--	-----------------	---	----

### 6.3.1 Servizi di manutenzione

I servizi di assistenza e manutenzione sul nuovo e sull'esistente per la tipologia di apparati attivi previsti in convenzione, **sono gestiti dal CNA** ed eseguiti dai fornitori con le modalità indicate nel capitolato tecnico e annessi chiarimenti nel rispetto degli SLA previsti e riportati dal progettista nel CNI, e sono comprensivi di:

- manutenzione preventiva, che include interventi per evitare l'insorgere di malfunzionamenti;
- manutenzione evolutiva comprendente tutte le attività inerenti il costante aggiornamento delle componenti software/firmware dei sistemi all'ultima release disponibile sul mercato;
- manutenzione correttiva che include le azioni volte a garantire una pronta correzione dei malfunzionamenti e il ripristino delle funzionalità anche attraverso attività di supporto on-site.

Nel corso degli interventi di manutenzione saranno essere eseguite almeno le seguenti attività:

- eliminazione degli inconvenienti che hanno determinato la richiesta di intervento;
- controllo e ripristino delle normali condizioni di funzionamento;
- fornitura ed applicazione delle parti di ricambio della stessa marca, modello e tipo e nuove di fabbrica per la manutenzione del nuovo, o equivalenti per la manutenzione dell'esistente,
- aggiornamento della documentazione relativa;
- redazione del relativo "verbale di intervento".

#### 6.3.1.1 Servizi di Assistenza e Manutenzione del nuovo

Il servizio di manutenzione proposto prevede i seguenti SLA

- Low Performance (LP): con finestra di erogazione del servizio Lun-Ven 09.00-18.00

Il livello di gravità del guasto segnalato sarà codificato attraverso dei Severity Code assegnati dal Call Center del Concorrente. Il Severity Code dovrà essere repentinamente segnalato dal Call Center ai referenti mediante gli strumenti di comunicazione disponibili (telefono, posta elettronica) assieme ad una diagnosi di massima del disservizio e ad una stima sulle modalità e sulle tempistiche di ripristino. I Severity Code sono di seguito identificati:

- **Severity Code 1 - Guasto Bloccante:** le funzionalità di base e/o maggiormente rilevanti non sono più operative.
- **Severity Code 2 - Disservizio:** le funzionalità di base sono operative ma il loro utilizzo non è soddisfacente.

Si precisa che il servizio di manutenzione sarà eseguito nel rispetto degli SLA riportati nella Guida alla Convenzione.

## 7. ALLEGATI

**Allegato 1 - Richiesta Progetto Preliminare:**

**Allegato 2 - Progetto Preliminare con eventuale verbale di sopralluogo.**

**Non previsto in questa fase**

**Allegato 3 - Richiesta Progetto Esecutivo – Lettera d'ordine.**

**Non previsto in questa fase**

**Allegato 4 - Preventivo Economico Preliminare (IVA ESCLUSA) relativa ai prodotti e ai servizi richiesti sulla base del Listino di fornitura della Convenzione Consip-Reti Locali 5 ed ai lavori di realizzazione di opere civili accessorie alle forniture (listini DEI)**

Famiglia	Codice Convenzione	Articolo	Descrizione Articolo Convenzione	Quantità	UT Totale senza IVA
Apparati Wireless	AP5130DN		Fornitura in opera Access Point per ambienti interni	40	5974,80
Apparati Wireless	Configurazione AP5130DN		Configurazione Access point per reti wireless per ambienti interni	40	657,60
Apparati Wireless	Manutenzione LP Anno 1 AP5130DN		Manutenzione mensile LP Anno 1 Access point per reti wireless per ambienti interni	40	
Switch - Alcatel-Lucent	OS6450-P24LC		Fornitura in opera Switch tipo 2	8	3831,76
Switch - Alcatel-Lucent	Configurazione OS6450-P24LC		Configurazione Switch tipo 2	8	114,96
Switch - Alcatel-Lucent	Manutenzione LP Anno 1 OS6450-P24LC		Manutenzione mensile LP Anno 1 Switch tipo 2	8	
Armadi rack	DRCRAKI12U0606A2		Fornitura in opera Armadio rack 19" da 12U, profondo 600mm, di larghezza 600mm	6	1148,40
Armadi rack	MMCACCCM001		Fornitura in opera Guida patch orizzontale altezza 1U	8	44,24
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	8	593,92
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	8	110,08
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	40	215,60
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	40	770,40
Cablaggio passivo	C6U-HF1-Rlx-305GY		Fornitura Cavo UTP cat.6, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	2135	747,25

Cablaggio passivo	Installazione C6U-HF1-Rlx-305GY	Installazione Cavo UTP cat.6, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	2135	960,75
Cablaggio passivo	Cat 6 U plug	Fornitura in opera Connettore RJ-45 UTP cat. 6	24	36,96
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	80	274,40
Listino DEI	DEISERVIZI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Servizi	1	3180,85
Listino DEI	DEIMATERIALI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Materiali	1	2906,74
		<b>TOTALE</b>		<b>21568,71</b>

**TOTALE GENERALE: € 21.568,71 (IVA ESCLUSA)**

**Allegato 5 - Piano Operativo di Sicurezza (POS).**

**Non previsto in questa fase**