

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

**ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE TIZIANO TERZANI  
SEDE DI ABBIATEGRASSO (MI)**

**- PROGETTO ESECUTIVO -**

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

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

## INDICE

<a href="#">2.Sommario.....</a>	<a href="#">5</a>
<a href="#">3.Riferimenti della Convenzione.....</a>	<a href="#">6</a>
<a href="#">4.Premessa.....</a>	<a href="#">7</a>
<a href="#">5.Soluzione proposta.....</a>	<a href="#">8</a>
<a href="#">1.1Descrizione generale delle componenti del cablaggio strutturato.....</a>	<a href="#">9</a>
<a href="#">1.2Soluzione proposta per la realizzazione del cablaggio strutturato (apparati passivi).....</a>	<a href="#">18</a>
<a href="#">5.1.1Descrizione della fornitura delle componenti passive.....</a>	<a href="#">18</a>
<a href="#">5.2Lavori di posa in opera della fornitura.....</a>	<a href="#">19</a>
<a href="#">5.2.1Etichettatura delle prese e dei cavi.....</a>	<a href="#">19</a>
<a href="#">5.2.2Servizio di installazione degli armadi a rack.....</a>	<a href="#">19</a>
<a href="#">5.2.3Certificazione del sistema di cablaggio.....</a>	<a href="#">20</a>
<a href="#">5.3Lavori di realizzazione di opere civili accessori alla fornitura (DEI).....</a>	<a href="#">20</a>
<a href="#">5.4Soluzione proposta per la realizzazione della Rete LAN (apparati attivi).....</a>	<a href="#">24</a>
<a href="#">5.4.1Descrizione della fornitura delle componenti attive della Rete LAN.....</a>	<a href="#">24</a>
<a href="#">5.4.2Servizio di installazione degli apparati attivi della Rete LAN.....</a>	<a href="#">24</a>
<a href="#">5.4.3Servizio di configurazione degli apparati attivi della Rete LAN.....</a>	<a href="#">24</a>
<a href="#">5.5Descrizione generale degli apparati attivi proposti.....</a>	<a href="#">25</a>
<a href="#">5.5.1Switch.....</a>	<a href="#">25</a>
<a href="#">5.5.1.1Switch Tipo 2 (layer 2 Ethernet 10/100 con uplink a 1Gb – Power Over Ethernet).....</a>	<a href="#">25</a>
<a href="#">5.5.2Prodotti per l’accesso Wireless.....</a>	<a href="#">26</a>
<a href="#">5.5.2.1Access Point per ambienti interni .....</a>	<a href="#">26</a>
<a href="#">5.5.2.2Dispositivo di Gestione degli Access Point .....</a>	<a href="#">26</a>
<a href="#">6.Servizi.....</a>	<a href="#">28</a>
<a href="#">6.1Servizio di supporto al collaudo.....</a>	<a href="#">28</a>
<a href="#">6.1.1Collaudo della componente passiva del cablaggio.....</a>	<a href="#">28</a>
<a href="#">6.1.2Collaudo degli apparati attivi.....</a>	<a href="#">30</a>
<a href="#">7.Project Management e piano di realizzazione.....</a>	<a href="#">33</a>
<a href="#">8.Piani di Sicurezza.....</a>	<a href="#">34</a>
<a href="#">9.Allegati.....</a>	<a href="#">35</a>

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

2 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

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

DESCRIZIONE MODIFICA	REVISIONE	DATA
Prima emissione	0	19 maggio 2016

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

3 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

*Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016*

## 2. SOMMARIO

Il presente documento descrive il Progetto Esecutivo Tim, relativamente alla richiesta di fornitura di Servizi e Sistemi LAN attivi e passivi per la Sede sita in Via Legnano 92, 20081 Abbiategrasso MI, dell'Amministrazione Istituto Comprensivo Statale Tiziano Terzani, 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 **23/03/2016**.

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

4 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

### 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?" – "Vetrina delle Convenzioni" – "Reti Locali 5" – "Documentazione"

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

5 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

#### 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)**  
**Maria Giaele Infantino**  
Indirizzo: Via Legnano 92, Abbiategrasso (MI)  
telefono/cellulare: 02.9420936 / 349.8097954  
email: MIIC8E7007@ISTRUZIONE.IT
  
- **Referente di Telecom Italia (Responsabile del Servizio Provinciale)**  
**Omini Carlo**  
Piazza Luigi Einaudi 8, Milano  
+39026212334  
Carlo.omini@telecomitalia.it

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

6 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

## 5. SOLUZIONE PROPOSTA

Sito	PDL	Switch 24 porte PoE	Rack	Access Point da interno	Sistema di Gestione AP
<b>3 Plessi totali</b>	<b>42</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>2</b>

- Scuola dell'Infanzia Cesare Scurati – Via Galimberti 1, Abbiategrasso
- Scuola primaria Fratelli di Dio – Via Fratelli di Dio, Abbiategrasso
- Scuola secondaria di I Grado Cesare Correnti – Via Legnano 92, Abbiategrasso

I seguenti due plessi non vengono inseriti nel progetto, per rimanere all'interno della somma sovvenzionata dalla convenzione:

- Scuola dell'Infanzia Gianni Rodari – Largo Falcone e Borsellino, Cassinetta di Lugagnano
- Scuola primaria Piazza Negri – Piazza Gaetano Negri, Cassinetta di Lugagnano

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

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

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

### Realizzazione della Rete LAN (apparati attivi)

- fornitura, installazione e configurazione delle seguenti apparati attivi:
  - a. switch;
  - b. apparati di accesso wireless: access point, apparati ottici per collegamenti locali;
- servizio di assistenza al collaudo;

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

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

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

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

## Descrizione generale delle componenti del cablaggio strutturato

I prodotti in Convenzione per la componente passiva, sono progettati, prodotti e certificati da **Brand Rex** per offrire margini prestazionali superiori alle indicazioni minime degli standard di riferimento.

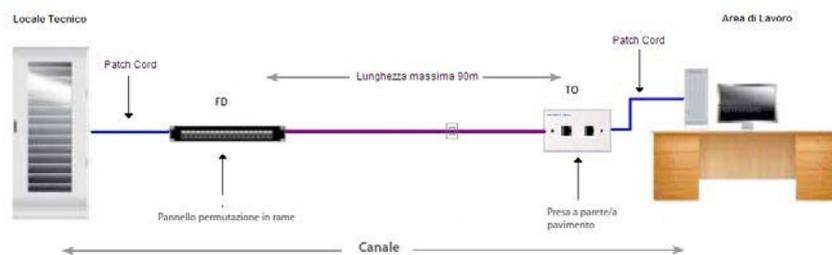
La topologia del cablaggio strutturato (comunque personalizzabile su richiesta delle singole Amministrazioni contraenti in funzione delle proprie esigenze specifiche) sarà di tipo stellare gerarchico con la realizzazione dei distributori di piano, di edificio e di comprensorio. Ogni distributore sarà servito da armadi rack per i dati e da armadi rack per la telefonia. Ogni posto di lavoro sarà servito da almeno due prese telematiche, una per la rete telefonica e l'altra per la rete dati.

Le caratteristiche di una rete passiva altamente performante di 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 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 o Cat. 6A, bretelle di connessione, cavi di distribuzione e posa di analoga categoria, nella configurazione schermato o non schermato in base alla richiesta dell'Amministrazione, e postazioni di lavoro completamente allestite di placche, frutti e bretelle di connessione agli apparati in armadio ed in campo.

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

8 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

## Progetto Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

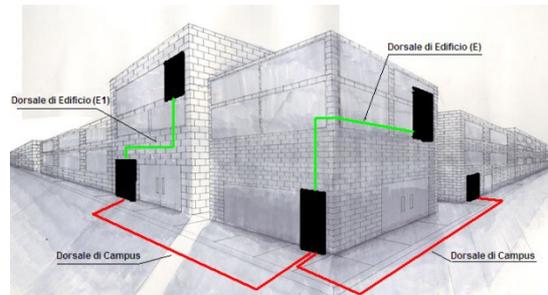
Tale architettura garantisce la possibilità di evoluzione del sistema acquisito in linea con gli standard emergenti e le nuove tecnologie, consentendo l'inserimento di eventuali moduli hardware o software orientati alla fornitura di funzioni e/o servizi che si renderanno necessari per le Amministrazioni Contraenti.

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.

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

9 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

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

**Armadi Rack**

Gli armadi a rack presenti per le quattro tipologie sono prodotti da BRAND-REX, stesso produttore del sistema di cablaggio strutturato in rame e fibra ottica. Gli armadi rack saranno attestati ai diversi piani dell'edificio in posizioni e con caratteristiche tali da soddisfare le specifiche dedotte dai vincoli infrastrutturali e di opportunità definiti concordemente all'Amministrazione Contraente 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 (codice descrittivo modello: BR-KIT-RACK Type1);
- ☛ **Armadio rack 19" da 12U a 33U**, profondo 600mm, di larghezza 800mm (codice descrittivo modello: BR-KIT-RACK Type2);
- ☛ **Armadio rack 19" da 27U a 42U**, profondo 800mm, di larghezza 800mm (codice descrittivo modello: BR-KIT-RACK Type3);
- ☛ **Armadio rack 19" da 27U a 47U**, profondo 1000mm, di larghezza 800mm (codice descrittivo modello: BR-KITRACK Type4).
- ☛ **Armadio rack 19" da 42U a 47U**, profondo 1200mm, di larghezza 800mm (codice descrittivo modello: BR-KITRACK Type5).

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 270 kg per i rack Type 1 e di 480 kg per i rack Type 2, 3 e 4.

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);

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

10 di 35

&lt; NUMERO ALLEGATI &gt;

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

- gli armadi presentano un doppio montante interno anteriore e posteriore con foratura 19" a norma DIN 41491 e IEC297-2 su cui si alloggiano dadi M6, i montanti possono essere spostati trasversalmente e disposti in funzione del tipo di apparato da montare, la distanza fra i montanti e le porte può essere decisa in fase di installazione e la posizione iniziale del montante anteriore in genere è 10 cm dalla porta anteriore;
- gli armadi e i relativi accessori sono disponibili in due colorazioni (grigio RAL7035 con aspetto liscio ed opaco e nero RAL 5004 con aspetto goffrato) con spessore medio del rivestimento di 60 micron e trattati contro l'ossidazione con una verniciatura con polvere termoindurente epossidica atossica;
- la porta anteriore con apertura a 120° è reversibile, monta un cristallo a vetro temprato trasparente antinfortunistico dallo spessore di 4mm infrangibile a norme EN 12150-1 (EX UNI7142) montato su una struttura in lamiera d'acciaio d'alta qualità con uno spessore pari a 15/10 (1,5mm) con profilo di bordatura;
- le tre cerniere di aggancio della porta anteriore si possono facilmente invertire allo scopo di garantire l'apertura in un verso piuttosto che nel verso opposto. La porta anteriore è dotata di una serratura a maniglia con chiavi;
- la porta a copertura posteriore e i pannelli laterali sono realizzate in lamiera d'acciaio d'alta qualità con uno spessore pari a 12/10 (1,2mm) sono tutte asportabili e removibili senza l'utilizzo di attrezzi;
- il tetto con adeguate feritoie di areazione di serie permette, in assenza di ventole, l'aerazione naturale all'interno dell'armadio;
- grado di protezione dei rack proposti conforme all'IP30 a norma EN60529 ed eventualmente all'IP40 in particolari configurazioni, quindi idonei all'impiego in ambiente interno;
- gli armadi saranno forniti con piedi di livellamento e kit di messa a terra, necessario per la connessione permanente al conduttore di massa delle lamiere dell'armadio;
- gli armadi saranno forniti con fessure superiori e inferiori per ingresso dei cavi e dotati di anelli passacavi verticali, realizzati con lamiera d'acciaio d'alta qualità con uno spessore pari a 15/10 (1,5mm), per la gestione verticale dei cavi;
- gli armadi saranno forniti con canalina di passaggio dei cavi di alimentazione, di collegamento e di permuta, complete di interruttore magnetotermico da 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 45 db;
- gli armadi potranno ospitare cassetto di ventilazione alto 1U, a norma DIN 41494, montabile su montanti rack 19". Durata di 20.000 ore e filtro facilmente sostituibile, portata di 400 m<sup>3</sup>/h, con cuscinetti a sfera.

L'imballaggio utilizzato per il trasporto dei rack 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.

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

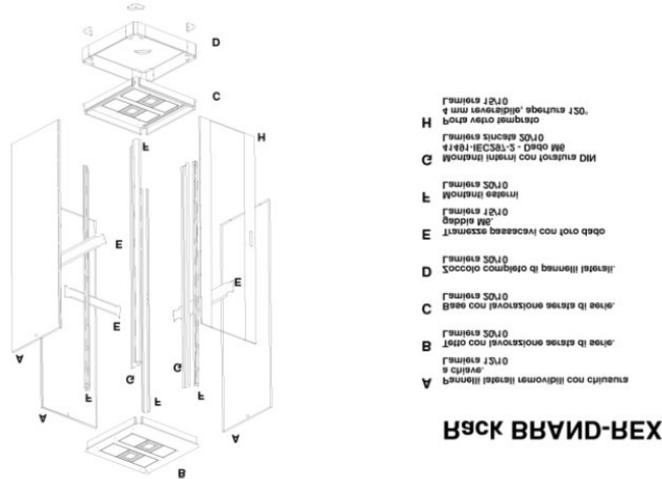
16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

11 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016



**Distribuzione orizzontale e verticale (o di campus)**

Il sistema di cablaggio, in rame e fibra ottica, è quello prodotto dalla società Brand-Rex che 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). Tutti i prodotti ed i sistemi di cablaggio Brand-Rex sono conformi agli standard richiesti alle diverse frequenze di lavoro e sono certificati enti/soggetti terzi indipendenti quali Delta, 3P Denmark, GhMT e dall'Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione del Ministero delle Comunicazioni Italiano ISCOM\ISCTI.

Telecom Italia è registrata, con qualifica di Select Partner codice VASP7993, al **Business Partner Program (BPP)** di BRAND-REX Ltd. La qualifica VASP abilita Telecom Italia alle attività di commercializzazione ed installazione dei sistemi prodotti da BRAND-REX Ltd. Tutti i componenti del channel (link, patch cord e work area cable) in rame, sia UTP che FTP, sono dello stesso produttore come le prese o borchie telematiche ed i pannelli di permutazione a garanzia dell'elevata qualità dell'intero impianto. Analogamente anche tutti i componenti del channel in fibra ottica multimodale e monomodale sono dello stesso produttore come anche i connettori ed i pannelli di permutazione ottica.

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)
  - Modulo consolidation point
- *Distribuzione cablaggio di dorsale*
  - Dorsale dati
  - Dorsale Fonia

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

12 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

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

Tutti i cavi 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 (codice **C6U-HF1-RLX305GY**)

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

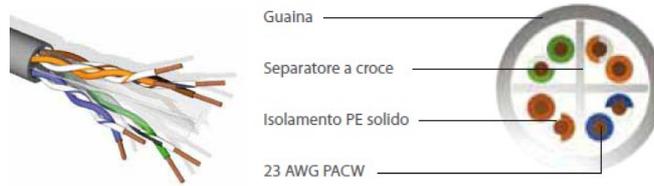
16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

13 di 35

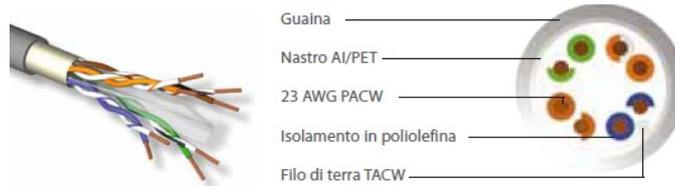
< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

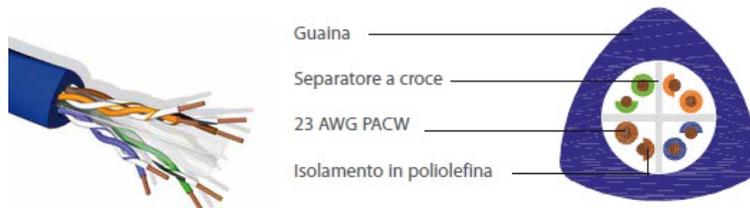
Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016



Per la soluzione schermata Cat. 6 Cavo F/UTP 4 coppie 23 AWG Cat6Plus HF1 LSZH (codice **C6S/FTP-HF1-500VT**)



Per la soluzione non schermata Cat. 6A Cavo U/UTP 4 coppie 23AWG 10GPlus HF1 LSZH (codice **AC6U-HF1-500VT**)



Per la soluzione schermata Cat. 6A Cavo S/FTP 4 coppie 23AWG 10GPlus HF1 LSZH (codice **AC6S/FTP-HF1-500VT**)



**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.

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

14 di 35

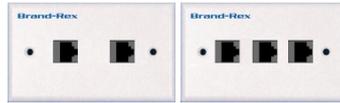
< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

La scatola di tipo UNI503 è conforme alla normativa ISO/IEC 11801 (Codice **MMCIIBB47001**).

Sulla scatola, nella soluzione schermata o non schermata, viene applicata la placca autoportante porta prese a due/tre posizioni (Codici: **MMCUSSIJ2002LO** a due posizioni, **MMCUSSIJ3001LO** a tre posizioni) rappresentata nella figura seguente.



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

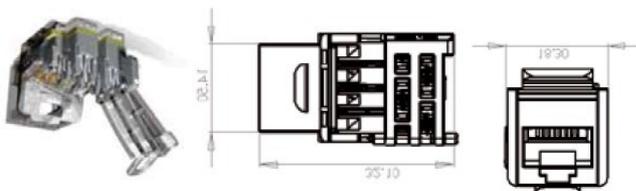
La placca porta frutto autoportante è etichettabile per l'identificazione univoca dell'utenza all'interno dell'edificio. La postazione di lavoro è inoltre dotata di hardware di connessione costituito da due o tre prese modulari di tipo Keystone RJ45 installabili mediante semplice innesto rapido click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

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| • Per la soluzione non schermata U/UTP Cat. 6  | codice <b>C6CJAKU002</b>   |
| • Per la soluzione non schermata U/UTP Cat. 6A | codice <b>A6CJAKU002</b>   |
| • Per la soluzione schermata S/FTP Cat. 6      | codice <b>C6CJAKS000DC</b> |
| • Per la soluzione schermata S/FTP Cat. 6A     | codice <b>A6CJAKS000DC</b> |

Le prese modulari hanno le seguenti caratteristiche :

La presa **non schermata** Brand-Rex **Categoria 6** è realizzata con il connettore RJ45 Keystone Jack Modello SIJ ad innesto rapido (codice **C6CJAKU002**) tool free conforme alle normative internazionali recanti disposizioni in materia di prestazioni elettriche e meccaniche **ISO\IEC 11801 – 2nd Edition** e delle **EIA/TIA-568-B.2-1, EN 50173-1 2nd Edition** e testate in conformità alle **IEC 60603-7**.

La presa **non schermata** Brand-Rex **Categoria 6A** è realizzata con il connettore RJ45 Keystone Jack Modello SIJ ad innesto rapido (codice **A6CJAKU002**) tool free conforme alle normative internazionali recanti disposizioni in materia di prestazioni elettriche e meccaniche **ISO\IEC 11801 – 2nd Edition** e delle **EIA/TIA-568-B.2-10, EN 50173-1 2nd Edition** e testate in conformità alle **IEC 60603-7**.



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

La presa **schermata** Brand-Rex **Categoria 6** è realizzata con il connettore RJ45 Keystone Jack Modello SIJ ad innesto rapido tool free (codice **C6CJAKS000DC**) conforme alle normative internazionali recanti disposizioni in materia di prestazioni elettriche e meccaniche **ISO\IEC 11801 – 2nd Edition** e delle **EIA/TIA-568-B.2-1, EN 50173-1 2nd Edition** e testate in conformità alle **IEC 60603-7**.

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

15 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

La presa **schermata** Brand-Rex **Categoria 6A** è realizzata con il connettore RJ45 Keystone Jack Modello SIJ ad innesto rapido tool free (codice **A6CJAKS000DC**) conforme alle normative internazionali recanti disposizioni in materia di prestazioni elettriche e meccaniche **ISO\IEC 11801 – 2nd Edition** e delle **EIA/TIA-568-B.2-10, EN 50173-1 2nd Edition** e testate in conformità alle **IEC 60603-7**.



**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 in Convenzione 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 S/FTP (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 S/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 568B.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

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

16 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

## Progetto Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

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:

- 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 S/FTP 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 S/FTP e non schermate U/UTP rispondenti ai requisiti del capitolato tecnico.

Inoltre, le bretelle in rame saranno disponibili per ciascuna tipologia (U/UTP cat. 6 e S/FTP Cat. 6 e Cat. 6A) in diverse lunghezze e tagli.

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.



Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

17 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

**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**

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

**Descrizione della fornitura delle componenti passive**

Famiglia	Codice Articolo Convenzione	Descrizione Articolo Convenzione	Produttore	Q.tà	Unità di misura	Codice Articolo Acquisto	Descrizione Articolo Acquisto
Cablaggi o 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,	BRAND-REX	42	Pezzo	BR-KIT-2xRJ45 C6U	Fornitura BR-KIT-2xRJ45 C6U = n. 1 MMCUSSIJ2002LO piastrina autoprotezione doppia; n. 1 MMCIBB47001 scatola esterna; n. 2 C6CJAKU002 connettore cat6 UTP

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

18 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

		cestello e scatole					
Cablaggi o 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	5	Pezzo	BUND PAN-24P C6 UTP	Fornitura BUND PAN-24P C6 UTP = MMCPNLX24SIJ2CII patch panel sc RJ45 con cable management poste C6CJAKU002 connettore RJ45 cat6
Cablaggi o passivo	C6U-HF1-Rlx-305GY	Fornitura Cavo UTP cat.6, 100Ohm, rivestito con guaina esterna LSZH	BRAND-REX	5185	Metro	C6U-HF1-Rlx-305VT	Fornitura Cavo Cat6Plus 23 AWG U Coppie Guaina LSF/OH IEC 332.1 , 4005
Cablaggi o passivo	C6CPCS010-488HB	Fornitura Cat6Plus 27 AWG PIMF Stranded 4 Pair RJ45 - RJ45 Patch Cord Blue LS/OH IEC 332.1 Sheathed Cable with Grey Boots 1m	TELECOM ITALIA	60	Pezzo	C6CPCU020-888BB	Fornitura Cat6Plus 24 AWG U/UTP Pair RJ45 - RJ45 Blade Patch Cord IEC 332.1 Sheathed Cable with Gre 2m
Armadi rack	DRCRAKI27U0808A2	Fornitura in opera Armadio rack 19" da 27U, profondo 800mm, di larghezza 800mm	BRAND-REX	2	Pezzo	DRCRAKI27U0808A2	Fornitura n. 1 DRCRAKI27U0808A2 DRCRAKI27U0808AC + n. 1 DRCKIT di messa a terra) + n. 1 DRCPDUI1U (striscia di alimentazione 6 prese S interruttore magnetotermico da 16 DRCCMRIA (Anelli passacavi verticali 100 mm)
Armadi rack	DRCRAKI12U0606A2	Fornitura in opera Armadio rack 19" da 12U, profondo 600mm, di larghezza 600mm	BRAND-REX	1	Pezzo	DRCRAKI12U0606A2	Fornitura n. 1 DRCRAKI12U0606A2 DRCRAKI12U0606AC + n. 1 DRCKIT di messa a terra) + n. 1 DRCPDUI1U (striscia di alimentazione 6 prese S interruttore magnetotermico da 16 DRCCMRIA (Anelli passacavi verticali 100 mm)
Armadi rack	MMCACCCM001	Fornitura in opera Guida patch orizzontale altezza 1U	BRAND-REX	7	Pezzo	MMCACCCM001	Fornitura Guida patch orizzontale a
Armadi rack	DRCSHF1U04FV2	Fornitura in opera Ripiano fisso	BRAND-REX	3	Pezzo	DRCSHF1U04FV2	Fornitura Ripiano fisso
Armadi rack	DRCFANI0319A2	Fornitura in opera Cassetto di ventilazione forzata	BRAND-REX	3	Pezzo	DRCFANI0319A2	Fornitura Cassetto di ventilazione f

## 5.2 Lavori di posa in opera della fornitura

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

- attestazioni di qualsiasi tipo, includenti i connettori ottici o i connettori per cavo in rame;
- torrette di attestazione per cablaggio in fibra o rame;
- scatole;

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

19 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

## Progetto Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

- posa di canalizzazioni, sia verticali che per corridoi o per stanze incluso il relativo materiale (tubi, canaline ecc.). Questi lavori comprendono l'apertura e la chiusura di pannelli rimovibili per controsoffitti e pavimenti flottanti dopo aver introdotto le nuove canalizzazioni;
- fornitura e posa di strisce/pannelli di permutazione;
- ripristino della qualità e dell'aspetto delle strutture alla situazione pre-lavori;
- quant'altro necessario per il completamento del cablaggio strutturato.

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.

### **Etichettatura delle prese e dei cavi**

In fase di etichettatura si utilizzerà uno schema di numerazione univoco per tutti gli elementi del cablaggio dell'area interessata, conforme allo standard EIA/TIA 606, con particolare attenzione ai percorsi dei cavi, a tutto l'hardware di terminazione (pannello, blocco e posizione) e agli apparati, identificando il numero di armadio di appartenenza.

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

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

### **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.

### **Certificazione del sistema di cablaggio**

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

20 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

A completamento del servizio di installazione del sistema di cablaggio saranno effettuate le certificazioni di tutti i cavi e le terminazioni del nuovo sistema di cablaggio posto in opera, in accordo con le norme vigenti ed i parametri prestazionali degli standard normativi.

La certificazione sarà eseguita con strumenti forniti di certificato di calibrazione proveniente dalla casa madre e sarà rilasciata tutta la documentazione tecnica, inerente ai risultati dei test strumentali effettuati (per le modalità di dettaglio cfr. par. Collaudo della componente passiva del cablaggio).

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

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

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

ID Voce	Codice DEI	Attività valorizzate a Listino DEI	% MDO	% MAT	UdM	Q.tà
Can PDL	<b>CAP010C</b>	IMPIANTO ELETTRICO UTILIZZATORE TIPO INCASSATO	0%	100%	0	-
	<b>013115c</b>	18 x 40 mm	0%	100%	m	<b>120,00</b>
CANALA RACK	<b>25076</b>	Canale portacavi in pvc rigido, divisibile in scomparti, completo di coperchio, installato a parete o soffitto inclusi raccordi e terminali:	0%	100%	0	-
	<b>025076d</b>	120 x 40 mm	55%	45%	m	<b>180,00</b>
	<b>13005</b>	Tubeo protettivo rigido in pvc autoestinguente serie media:	0%	100%	0	
	<b>013005d</b>	∅ 32 mm	0%	100%	m	<b>200,00</b>
Trabattello	<b>195025</b>	Trabattello mobile prefabbricato in tubolare di lega per l'esecuzione di opere interne, completo di piani di lavoro, botole e scatole di accesso ai piani, protezioni e quanto altro previsto dalle norme vigenti, compresi gli oneri di noleggio, montaggio, smontaggio e ritiro a fine lavoro, con valutazione riferita a 30 giorni:	0%	100%	0	<b>1</b>
	<b>195025a</b>	per altezze fino a 3,6 m	70%	30%	cad	

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

21 di 35

< NUMERO ALLEGATI >



Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

- 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.

### Servizio di configurazione degli apparati attivi della Rete LAN

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

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

- aggiornamento all'ultima versione stabile di sistema operativo;
- configurazione di policy di sicurezza appropriate;
- inserimento dell'apparato in rete conformemente al piano di 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.

### Descrizione generale degli apparati attivi proposti

#### Switch

Si riporta quanto proposto da Telecom Italia per gli apparati attivi switch. Nello specifico si propongono 54 diversi apparati per un totale di 6 diversi Brand: Alcatel, Allied Telesis, Cisco, Extreme/Enterasys, HP, Huawei.

#### 5.5.1.1

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

#### Alcatel-Lucent - Omni Switch 6450-P24L - Codice Prodotto OS6450-P24L

L'apparato Alcatel-Lucent OS6450-P24L, stackable layer 2+, appartiene alla famiglia Omni Switch 6450. Montabile a rack 19", dispone di 24 porte RJ-45 Power over Ethernet autosensing, configurabili singolarmente a 10/100BaseT (upgradabili a 10/100/1000BaseT PoE con licenza SW opzionale) e di 2 moduli di up-link SFP+ 1Gb\10Gb. In aggiunta dispone di una porta seriale per la gestione locale, di due porte di stack dedicate e proprietarie e, a corredo, è fornito

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

23 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

un cavo di stack. La banda della matrice di switching è pari a 96 Gbps e il throughput aggregato è tale da garantire prestazioni wire-speed su tutte le porte.

## Prodotti per l'accesso Wireless

### 5.5.2.1

#### Access Point per ambienti interni

L'access point 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, 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 esterne sono 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

### 5.5.2.2

#### Dispositivo di Gestione degli 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, gestisce 256 AP e supporta fino a 2.048 accessi utente ed è facilmente scalabile se occorre. Il modello AC6005 ha 6 porte GE + 2 porte GE Combo (rame o ottiche SFP). 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 operatività 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.

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

24 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

## 6. SERVIZI

Nell'ambito dell'esecuzione delle prestazioni è garantito l'espletamento dei seguenti **Servizi**:

- installazione degli apparati attivi;
- collaudo dei sistemi passivi e degli apparati attivi;
- fatturazione e rendicontazione;
- lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura (impianti elettrici e tecnologici, predisposizione edile dei locali, etc) utilizzando i listini DEI;
- installazione dei sistemi passivi e relativa etichettatura del cablaggio;
- certificazione del sistema di cablaggio esistente;
- configurazione degli apparati attivi;

### 6.1 Servizio di supporto al collaudo

Il fornitore procederà autonomamente alla verifica funzionale di tutti gli apparati e servizi oggetto della fornitura e al termine di tale verifica consegnerà all'Amministrazione Contraente il «**Verbale di Fornitura**»; L'Amministrazione Contraente procederà al collaudo della fornitura:

- Richiedendo a Telecom Italia di effettuare il collaudo tramite una propria commissione interna producendo, a completamento della fase di collaudo, la relativa documentazione di riscontro (autocertificazione). L'Amministrazione sottoscriverà entro 20 giorni il «**Verbale di Collaudo**».
- Nominando una propria Commissione di collaudo entro 15 giorni dalla data riportata sul «**Verbale di Fornitura**». I lavori dovranno concludersi entro 15 giorni dalla data di costituzione della Commissione di collaudo con la stesura del «**Verbale di Collaudo**»

Nel caso di esito positivo, la data del «**Verbale di Collaudo**» avrà valore di «**Data di accettazione**» della fornitura.

#### 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;

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

25 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

- 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.

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

26 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

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 multicoppia**

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

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

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

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

#### **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.

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

27 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

## Progetto Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

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.

### **Collegamenti di dorsale in fibra ottica**

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

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

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

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

Le impostazioni di misura saranno conformi alle indicazioni ANSI /EIA/TIA-526-14, metodo B.; il segmento viene considerato idoneo se si verifica che è rispettato il limite definito dallo standard EIA/TIA-568-B. Le misure di attenuazione su fibre monomodali saranno realizzate a 1300 e a 1550 nm. La modalità di misura sarà conforme al metodo 1°, EIA/TIA-526-7. L'esecuzione delle prove viene registrata sul Foglio di Collaudo.

In caso di utilizzo di strumento OTDR, i dati rilevati dovranno essere memorizzati nello strumento per essere poi stampati o archiviati in formato magnetico.

### **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;

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

28 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

## Progetto Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

- verifica della memoria RAM e memoria Flash;
- verifica consistenza delle porte/moduli a bordo degli apparati.

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

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

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

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

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

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

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

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

29 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

**7. PROJECT MANAGEMENT E PIANO DI REALIZZAZIONE**

Le attività saranno espletate senza interruzioni in conformità al piano delle attività seguente, salvo problemi legati all'approvvigionamento dei materiali, a partire dalla data di avvio lavori preventivamente concordata con l'Amministrazione.

Pertanto, tutte le date riportate nel piano di attivazione o cronoprogramma sono espresse in termini di lasso temporale intercorrente da detta data.

Si precisa che alcune delle attività previste potranno essere svolte anche in parallelo tra loro.

Il piano delle attività, se necessario, potrà essere verificato ed aggiornato a cura dei responsabili delle parti anche durante la fase realizzativa.

<b>Macro attività</b>	<b>Durata attività</b> (giornate lavorative)
Fornitura in opera di apparati passivi (tranne rack)	30 gg
Fornitura e installazione di rack (se oggetto di fornitura)	50 gg
Realizzazione di opere civili accessorie alle forniture	30 gg
Fornitura e installazione di apparati attivi e ups	40 gg
Certificazione e collaudo Impianti	5 gg

Relativamente ai lavori di realizzazione di opere civili accessorie alle forniture, eventuali criticità, non prevedibili e/o pianificabili in fase progettuale, potranno essere oggetto di riesame tra le parti in relazione agli impatti sulla pianificazione temporale nonché la eventuale revisione di spesa richiesta.

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

30 di 35

&lt; NUMERO ALLEGATI &gt;

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

## 8. PIANI DI SICUREZZA

In relazione alla progetto esecutivo in oggetto, Vi inviamo in ottemperanza alle disposizioni di cui ai Decreti in vigore, (art.7 D.Lgs. 626/94 - art.26 D.Lgs. 81/08 - art. 131 D.Lgs. n. 163/2006), il Piano Operativo di Sicurezza che sarà messo in atto dal personale di impresa da noi comandato ad operare presso le Vostre sedi.

Vi comunichiamo che il personale Telecom, che interverrà presso le Vostre sedi per le attività di progettazione, coordinamento lavori e collaudo, è stato formato in merito agli articoli di legge suddetti, è stato reso consapevole dei rischi da Voi elencati e non introduce a sua volta eventuali rischi con la propria attività.

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

31 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

## 9. ALLEGATI

Allegato 1 - **Richiesta Progetto Preliminare.**

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

Allegato 3 - **Richiesta Progetto Esecutivo.**

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

Codice Articolo Convenzione	Descrizione Articolo Convenzione	Produttore	Quantità	Unità di misura	Prezzo unitario senza IVA	
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	42	Pezzo	€ 5,39	€
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 UTP, cornice, cestello e scatole	TELECOM ITALIA	42	Pezzo	€ 19,26	€
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	5	Pezzo	€ 74,24	€
Installazione BUND PAN-24P C6 UTP	Installazione Patch panel altezza 1 U non schermato, di tipo precaricato, equipaggiato con 24	TELECOM ITALIA	5	Pezzo	€ 13,76	€

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

32 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

	porte RJ45 di cat. 6, per cavi UTP cat. 6					
C6U-HF1-Rlx-305GY	Fornitura Cavo UTP cat.6, 1000hm, rivestito con guaina esterna LSZH	BRAND-REX	5185	Metro	€ 0,35	€
Installazione C6U-HF1-Rlx-305GY	Installazione Cavo UTP cat.6, 1000hm, rivestito con guaina esterna LSZH	TELECOM ITALIA	5185	Metro	€ 0,45	€
C6CPCU020-444BB	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 2m	BRAND-REX	60	Pezzo	€ 3,78	€
		TELECOM ITALIA	60			€
DRCRAKI27U0808A2	Fornitura in opera Armadio rack 19" da 27U, profondo 800mm, di larghezza 800mm	BRAND-REX	2	Pezzo	€ 414,18	€
		TELECOM ITALIA	2			€
DRCRAKI12U0606A2	Fornitura in opera Armadio rack 19" da 12U, profondo 600mm, di larghezza 600mm	BRAND-REX	1	Pezzo	€ 191,40	€
		TELECOM ITALIA	1			€
MMCACCCM001	Fornitura in opera Guida patch orizzontale altezza 1U	BRAND-REX	7	Pezzo	€ 5,53	€
		TELECOM ITALIA	7			€
DRCSHFI1U04FV2	Fornitura in opera Ripiano fisso	BRAND-REX	3	Pezzo	€ 15,61	€
		TELECOM ITALIA	3			€
DRCFANI0319A2	Fornitura in opera Cassetto di ventilazione forzata	BRAND-REX	3	Pezzo	€ 52,01	€
		TELECOM ITALIA	3			€
OS6450-P24LC	Fornitura in opera Switch tipo 2	ALCATEL-LUCENT	2	Pezzo	€ 478,97	€
		TELECOM ITALIA	2			€

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

33 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

Configurazione OS6450-P24LC	Configurazione Switch tipo 2	TELECOM ITALIA	2	Pezzo	€ 14,37	€
AP5130DN	Fornitura in opera Access Point per ambienti interni	HUAWEI	7	Pezzo	€ 149,37	€
		TELECOM ITALIA	7			€
Configurazione AP5130DN	Configurazione Access point per reti wireless per ambienti interni	TELECOM ITALIA	7	Pezzo	€ 16,44	€
AC 6005	Fornitura in opera Sistema di gestione degli access point	HUAWEI	2	Pezzo	€ 514,90	€
		TELECOM ITALIA	2			€
Configurazione AC 6005	Configurazione sistema di gestione degli access point	TELECOM ITALIA	2	Pezzo	€ 56,64	€
DEISERVIZI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Servizi	TELECOM ITALIA	1	Ordinativo	€ 2.442,20	€
DEIMATERIALI	Lavori di realizzazione di opere civili accessorie alla fornitura - Materiali	LISTINO DEI	1	Ordinativo	€ 2.078,98	€

ID Voce	Codice DEI	Attività valorizzate a Listino DEI	% MDO	% MAT	UdM	Q.tà
Can PDL	CAP010C	IMPIANTO ELETTRICO UTILIZZATORE TIPO INCASSATO	0%	100%	0	-
	013115c	18 x 40 mm	0%	100%	m	120,00
CANALA RACK	25076	Canale portacavi in pvc rigido, divisibile in scomparti, completo di coperchio, installato a parete o soffitto inclusi raccordi e terminali:	0%	100%	0	-
	025076d	120 x 40 mm	55%	45%	m	180,00
	13005	Tubeo protettivo rigido in pvc autoestinguente serie media:	0%	100%	0	
	013005d	Ø 32 mm	0%	100%	m	200,00
Trabattello	195025	Trabattello mobile prefabbricato in tubolare di lega per l'esecuzione di opere interne, completo di piani di lavoro, botole e scatole di accesso ai piani, protezioni e quanto altro previsto dalle norme vigenti, compresi gli oneri di noleggio, montaggio, smontaggio e ritiro a fine lavoro, con valutazione riferita a 30 giorni:	0%	100%	0	1
	195025a	per altezze fino a 3,6 m	70%	30%	cad	
	M01003b	Prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%	100%	0%	ora	8
Fori per passaggio cavi dorsale, ripristino ambienti	M01024b	Prezzo comprensivo di spese generali ed utili d'impresa pari al 28,70%	100%	0%	ora	24,00

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

34 di 35

< NUMERO ALLEGATI >

Progetto  
Esecutivo

Cod. Doc. 16NO1004PE – Ver. 0 – 19/05/2016

**Riepilogo Economico del Progetto Preliminare:**

DEISERVIZI	€ 2.442,20
DEIMATERIALI	€ 2.078,98
TOTALE CONSIP	€ 10.401,86
TOTALE CONSIP + DEI	€ 14.923,04
IVA 22%	€ 3.283,07
<b>TOTALE IVA Compresa</b>	<b>€ 18.206,11</b>

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

Allegato 6 - **Data sheet prodotti**

Telecom Italia – USO INTERNO – Tutti i diritti riservati

Versione: Definitivo

Archiviazione

File

Pagina

Allegati

Note

I-PS/NO.SDS

16NO1004PE - Progetto Esecutivo - Ist Terzani Abbiategrasso MI\_02 v.1

35 di 35

< NUMERO ALLEGATI >