



ISTITUTO COMPRENSIVO STATALE "L.FIBONACCI"

SCUOLA INFANZIA, PRIMARIA E SECONDARIA DI PRIMO GRADO -

Via M. Lalli 4 - 56127- Pisa • Tel. 050 580 700 • FAX 050 313 642 7 • Cod. fiscale 800 055 705 04
pec: piic831007@pec.istruzione.it • email: piic831007@istruzione.it

**Progetto PONFESR "CABLAGGIO STRUTTURATO E SICURO
ALL'INTERNO DEGLI EDIFICI SCOLASTICI"**
COD. PROGETTO 13.1.1A-FESRPON-TO-2021-315
CUP: E59J21006220006

**CAPITOLATO SPECIALE
DI APPALTO**

1-PREMESSA

Il presente elaborato, riporta le prescrizioni tecniche da applicare ai lavori previsti dal progetto PON/FESR “Cablaggio Strutturato e sicuro all’interno degli edifici scolastici”. Codice prog. 13.1.1A-FESR PON-TO-2021-315, da realizzarsi presso il complesso scolastico dell’Istituto Comprensivo Statale L. Fibonacci di Pisa.

Gli impianti saranno realizzati finiti a regola d'arte, perfettamente funzionanti completati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione ISO/IEC, CENELEC, CEI, UNI, ANSI/TIA/EIA.

Le opere previste in progetto, saranno da ritenersi complete e quindi completamente compensabili solo quando la D.L. ne avrà accertato la corrispondenza progettuale, la installazione a regola d’arte, il funzionamento ed avrà acquisito tutta la documentazione finale.

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti impiegando maestranze specializzate ed adottando ogni precauzione e diligenza in modo che gli impianti e le installazioni rispondano perfettamente alle specifiche di progetto, alle condizioni stabilite nel presente capitolato e risulti altresì assicurato il loro perfetto funzionamento nel tempo.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che possano sorgere dell'esecuzione contemporanea di tutti i lavori necessari al completamento dell'opera ed affidati ad altre Ditte.

La Ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio o dei propri dipendenti alle opere dell'edificio.

2-LAVORI DI CABLAGGIO

Il presente capitolo descrive l’insieme delle disposizioni che l’Aggiudicatario dovrà assolvere al fine di realizzare un cablaggio strutturato realizzato a perfetta regola d’arte, il lavoro comprenderà l’insieme dei componenti necessari (cavi, canalizzazioni, terminazioni, nodi di permutazione, ecc.) installati e configurati al fine di garantire la trasmissione dei dati da ogni punto presa TD.

L’impianto sarà composto da un armadio centrale per ogni plesso e da uno o più armadi di zona. Il centro stella sarà collegato all’armadio di piano tramite un link in fibra ottica o rame a seconda delle varie situazioni. Inoltre l’opera comprenderà la realizzazione di prese TD cat.6 nei i locali o punti che ne risultano alla data odierna sprovvisti in particolare i lavori previsti saranno i seguenti:

1. La realizzazione delle canalizzazioni necessarie;

2. La fornitura in opera di cavi UTP in Cat. 6;
3. La fornitura e installazione delle prese telematiche RJ45 Cat6;
4. La fornitura in opera di nuovi armadi rack (dove richiesto) 19 Pollici;
5. La fornitura e posa di tutti i patch panel RJ45 Cat6 necessari per l'attestazione dei cavi di dorsale, e dei cavi provenienti dalle postazioni di lavoro.
6. L'attestazione di tutti cavi ai patch panel;
7. Il Testing e Certificazione di tutti i punti presa rete TDD nuovi ed esistenti;

Particolare cura dovrà essere riservata alla posa dei cavi al fine di evitare tiraggi e curvature in grado di alterare le caratteristiche strutturali dei cavi ottici e dei cavi UTP. La distribuzione dei cavi dovrà avvenire all'interno di canaline in PVC (ove non presenti) con grado di infiammabilità conforme alla corrente normativa CEI e ISO. Le canaline dovranno essere conformi alle caratteristiche strutturali ed estetiche dello stabile. La posa delle canaline e delle relative scatole di passaggio dovrà tener conto della complessità del percorso e dovrà garantire la completa affidabilità dei cavi e la possibilità di interventi successivi. Nell'attraversamento delle pareti i cavi dovranno essere posati con adeguate protezioni (guaine, tubi, ecc.) in modo tale che sia possibile sfilarli senza danni agli stessi. I raccordi fra le canale, la posa delle guaine e dei tubi dovranno essere eseguiti a "regola d'arte". Si precisa che particolare cura dovrà essere riservata all'identificazione di percorsi che limitino il passaggio di cavi in zone sottoposte a forti interferenze elettromagnetiche. Nella realizzazione delle opere dovranno essere compresi tutti i servizi necessari alla messa in esercizio dell'impianto, ed in particolare devono essere comprese:

- L'installazione di tutte le componenti per la realizzazione di un cablaggio "chiavi in mano"
- La migrazione di tutte le utenze sul nuovo cablaggio;
- La dismissione dell'infrastruttura esistente;
- Oneri per componenti di giunzione e raccordi.

Le attività di realizzazione del cablaggio dovranno essere svolte senza arrecare pregiudizio alle normali attività lavorative degli uffici e della scuola, 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). In ogni caso, le attività più rumorose dovranno essere effettuate fuori dal normale orario in cui la scuola è aperta, così come l'apertura o la chiusura degli eventuali controsoffitti.

Nelle fasi di realizzazione l'Aggiudicatario dovrà garantire il minimo impatto sull'operatività del personale dell'Amministrazione e degli studenti. In presenza di lavorazioni che producano polvere (in particolare, foratura muri), dovranno essere sempre utilizzate apparecchiature di aspirazione con funzionamento contestuale alla lavorazione stessa.

2.1. Cablaggio di rete

Il sistema di cablaggio dovrà prevedere:

- Cablaggio orizzontale

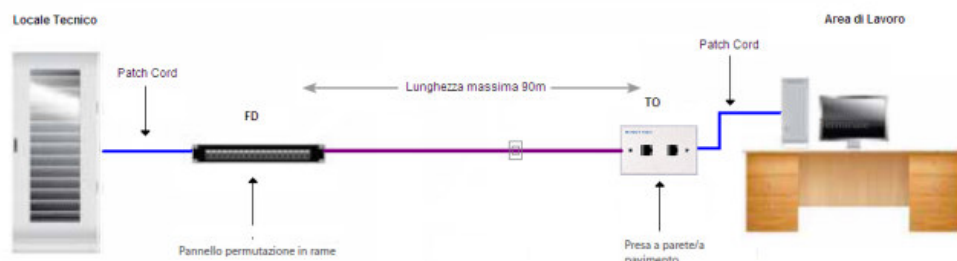
Collegamento di distribuzione orizzontale che partendo dall'armadio a rack sito in un locale tecnico di piano raggiunge in maniera stellare la postazione di lavoro;

- Cablaggio di dorsale

Collegamento di distribuzione dorsale che collega l'armadio di centro stella con l'armadio di piano. Aspetto essenziale per poter sfruttare nella sua totalità la flessibilità del cablaggio strutturato sarà una corretta e completa gestione dello stesso. Pertanto i componenti dovranno essere identificati seguendo le specifiche di riferimento con codifica univoca e comprensibile. L'etichettatura dovrà essere duratura e resistente agli agenti esterni. Inoltre sarà cura dell'Aggiudicatario, fornire una chiara documentazione nella quale si riporta il percorso dei cavi, l'ubicazione e identificazione delle prese, e l'ubicazione degli armadi.

2.1.1 Cablaggio Orizzontale

Nella figura che segue è rappresentato lo schema generale del cablaggio di distribuzione orizzontale che dovrà essere realizzato tra il pannello di permutazione e la presa dati a parete:



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 prese dati 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 non schermato e prese dati 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. Tutti i componenti:

- Pannelli di permutazione;
- Cavo di distribuzione orizzontale (cavo utp in rame cat6 con guaina LSZH);
- Patch cord (bretelle di permutazione lato armadio) e work area cable (bretelle lato postazione di lavoro);
- Connettori;

dovranno avere caratteristiche in categoria 6 secondo gli standard EIA/TIA 568-B.2-1 e ISO/IEC 11801

2.1.3 Certificazione cavi UTP

Il test dei cavi UTP cat 6, costituenti il cablaggio orizzontale dovrà essere eseguito secondo le norme e le modalità previste dagli standard di riferimento. Tutti i test dovranno essere eseguiti avvalendosi d'apposita strumentazione per la certificazione del link in categoria 6 UTP secondo lo standard ISO\IEC 11801

2.1.4. Connettorizzazione e Certificazione fibra ottica

Le connettorizzazioni dei cavi ottici ottiche dovranno essere eseguite mediante tecnica di giunzione a fusione su pigtail

I test di conformità per i cavi in fibra ottica e per le loro terminazioni e giunzioni, saranno eseguiti avvalendosi d'apposita strumentazione (OTDR), si dovranno verificare le attenuazioni delle singole fibre dei cavi, connettori, saldature di ogni dorsale. Il risultato di tutti i test nel dettaglio, compresi i grafici dovrà essere consegnato al cliente a completamento dei documenti di collaudo.

3-ARMADI RACK

L'armadio di distribuzione sia esso Centrale o di Zona, dovrà essere costituito da una struttura in lamiera d'acciaio passivata, pressopiegata ed elettrosaldata, basato sulla tecnica rack 19" e corredato di almeno due montanti laterali completamente preforati (doppia foratura) con passo multiplo di 1U. Questo permetterà un assemblaggio standard sia per quanto riguarda il fissaggio dei permutatori e degli apparati sia per quanto riguarda gli spazi occupati in altezza.

Di seguito si riportano le caratteristiche minime che devono essere soddisfatte dall'armadio proposto.

- altezza minima 20 U, larghezza minima 600 mm, e profondità minima 600 mm;
- feritoie sia alla base degli sportelli laterali, sia sul cappello, per consentire la ventilazione interna naturale o forzata;
- La struttura del tetto, della base, dello zoccolo, dei montanti interni e dei montanti esterni profilati verticali deve essere in lamiera d'acciaio.
- possibilità di arretrare in profondità i montanti di supporto della struttura rack 19" (per ottimizzare il posizionamento degli apparati a struttura sporgente o per lasciare lo spazio necessario ai permutatori);
- L'armadio deve presentare un montante interno anteriore con foratura 19" a norma DIN 41491 e IEC297-2 su cui si alloggiano dadi M6.
- La porta anteriore deve essere reversibile con apertura a 120° e deve montare un cristallo a vetro temprato trasparente antinfortunistico dallo spessore di 4mm infrangibile a norme EN 12150-1 (EX UNI7142).
- Il tetto deve essere dotato di adeguate feritoie di areazione di serie che, in assenza di ventole, permettono l'aerazione naturale all'interno dell'armadio.
- L'armadio deve essere fornito con kit di messa a terra, necessario per la connessione permanente al conduttore di massa delle lamiere dell'armadio.
- L'armadio deve essere fornito con canalina di alimentazione completa di interruttore magnetotermico da 16 A e di 6 prese Schuko UNEL.
- L'armadio dovrà ospitare un numero adeguato di guide patch orizzontali, di altezza 1U, che consentano una gestione "organizzata" dei cavi e patch cord.
- L'armadio dovrà ospitare almeno un ripiano interno
- L'armadio deve essere fornito con adeguato UPS Per l'armadio deve essere 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.

4-APPARATI DI NETWORKING E SECURITY

Di seguito sono riportate le caratteristiche minime che devono essere garantite dagli apparati di accesso (switch) E dall'apparato di sicurezza (firewall) oggetto dell'appalto.

4.1. Switch

Gli apparati di accesso dovranno consentire di supportare insieme, su tutte le porte d'accesso, sia le configurazioni 10/100/1000 che il Power over Ethernet Plus per una produttività elevata e la protezione dell'investimento. Pertanto si richiede la fornitura di uno Switch a configurazione fissa con:

- 24/48 porte di accesso Gigabit Ethernet;
- almeno 4 porte a SFP or SFP+ (1 or 10Gbit)
- possibilità di realizzare stack, con almeno a 80 Gbps di throughput;
- Capacità di erogare fino a 30W per porta PoE, per permettere l'alimentazione di dispositivi conformi allo standard PoE+ (IEEE 802.3at standard), supportando un PoE power budget di almeno 370 W nel caso si apparati fino a 24 Porte.
- Godere di una garanzia che, limitatamente al tempo di vita dell'apparato garantisca la sostituzione dello stesso entro il "next-business-day"

4.2. Firewall

Un aspetto fondamentale è rappresentato dalla sicurezza pertanto è fondamentale prevedere la presenza di un apparato in grado di garantire la riservatezza e la integrità dei dati della rete LAN. Per questo scopo è necessario prevedere la presenza di un apparato di sicurezza che sia in grado di contrastare le minacce provenienti dalle applicazioni e comportamenti degli utenti. Gli utenti della rete possono accedere ad applicazioni di ogni tipo. Poiché le regole di restrizione devono essere le più elastiche possibili è necessario pensare ad un sistema che sia in grado di garantire l'accesso alle applicazioni proteggendo al contempo la rete. Pertanto l'apparato di sicurezza richiesto deve essere in grado di:

- Identificare le applicazioni, indipendentemente da protocollo, crittografia o tattica di evasione.
- Il firewall costituisce il cuore dell'impianto, per garantire una elevata continuità di servizio, esso sarà costituito da una doppia apparecchiatura, installata on line (Alta Affidabilità), la licenza software sarà unica e la configurazione del Master automaticamente replicata sullo Slave in modo tale che in caso di guasto, sarà possibile la veloce commutazione dei collegamenti per ripristinare il servizio.
- Affrontare tutte le minacce: conosciute e sconosciute.

- Prevenire la vulnerabilità a exploit, malware, spyware e URL dannosi conosciuti analizzandone al contempo il traffico, garantendo una protezione automatica contro malware altamente mirati e precedentemente sconosciuti.
- Sistema di gestione semplice e web-based.

5-COLLAUDO FINALE

Per l'espletamento delle attività di collaudo l'Aggiudicatario dovrà rendere disponibile tutta la necessaria documentazione, le certificazioni, nonché assicurare la disponibilità del proprio personale tecnico e specialistico atta a supportare l'esecuzione delle misure, delle prove e dei test di collaudo prevedendo a proprio carico ogni onere per l'impiego di strumentazione e materiali di qualsiasi genere necessari per l'esecuzione delle verifiche. Il collaudo dovrà accertare la regolarità tecnica e contabile di tutta la documentazione prodotta a supporto della realizzazione del progetto ed attestare che le forniture ed i servizi resi siano in tutto corrispondenti a quanto previsto contrattualmente. Sarà sottoposta a verifica:

- La documentazione relativa ai documenti di trasporto della merce e descrittiva delle consegne relative alle forniture effettuate presso le sedi della scuola;
- La regolare quantità delle componenti, la rispondenza con quanto proposto in fase di offerta e previsto contrattualmente;
- Il rispetto delle normative di sicurezza;
- La documentazione di certificazione;
- Quant'altro previsto dalle condizioni contrattuali.

6-NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutti i materiali utilizzati dovranno essere installati secondo le norme e le specifiche tecniche rilasciate dal produttore, nonché alle vigenti normative in materia. Le attività dovranno essere eseguite da personale specializzato e certificato all'uopo. Tutti i lavori dovranno essere svolti a regola d'arte secondo le norme di legge vigenti.

1. ISO/IEC 24764:2010 Information technology - Generic cabling systems for data centres
2. ANSI/TIA/EIA 942:2010 Telecommunications Infrastructure Standards for Data Centers - Including Addendums 1 and 2
3. EN 50173-5:2007 Information technology - Generic cabling systems - Part 5: Data centres
4. Il presente documento Tecnico e i disegni allegati

5. ISO/IEC 11801 2nd Ed. Information technology – Generic cabling for customer premises
6. ISO/IEC 11801 2nd Ed. Amendment 1:2008
7. ISO/IEC 11801 2nd Ed. Amendment 2:2010
8. ISO/IEC 14763-1, Information Technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 1: Administration.
9. ISO/IEC 14763-2, Information Technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2: Planning and installation. ISO/IEC 14763-2-1, Information
1. technology -- Implementation and operation of customer premises cabling -- Part 2-1: Planning and installation - Identifiers within administration systems
10. ISO/IEC 14763-3 Technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fiber cabling.
11. IEEE 802.3an per 10GbaseT
12. IEC 60603-7, IEC 60603-7-1/2/3/4/41/5/51/7/71, IEC 61076-3-104 or IEC 61076-3-110, Connectors for electronic equipment
13. IEC 61156 Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications
14. CENELEC EN 50173-1 Information Technology – Generic cabling systems – Part 1 and published updates
15. CENELEC EN 50174-1: Information technology - Cabling installation – Part 1: Specification and quality assurance.
16. EN 50174-2, Information technology – Cabling installation – Part 2: Installation planning and practices inside buildings.
17. EN 50174-3, Information technology - Cabling system installation – Part 3: Installation planning and practices external to buildings.
18. ANSI/TIA-568-C.0, Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises, and its published addenda.
19. ANSI/TIA-568-C.1, Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, and its published addenda.
20. ANSI/TIA-568-C.2, Copper Cabling Components Standard, and its published addenda.
21. ANSI/TIA-568-C.3, Optical Fiber Cabling Components Standard, and its published addenda.
22. ANSI/TIA/EIA-568-B Commercial Building Telecommunications Cabling Standard 2002
23. ANSI/TIA/EIA-569-B, Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces, and its published addenda

24. ANSI/TIA/EIA-606-A, Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings, and its published addenda
25. ANSI/J-STD-607-A, Commercial Building Grounding (Earthing) and Bonding Requirements for Telecommunications, and its published addenda.
26. ANSI/TIA-942, Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers, and its published addenda.
27. AMP NETCONNECT Design and Installation Contractor Agreement (current)
28. AMP NETCONNECT Catalogue (Current)

7-CONDIZIONI DI FORNITURA

I dispositivi proposti dovranno essere, all'atto della presentazione dell'offerta, disponibili in versione definitiva nonché presenti nel listino ufficiale del Costruttore. Non saranno pertanto ammessi sistemi hardware e prodotti software non ancora ufficialmente rilasciati (versioni beta, pre-release, etc.) o sviluppati espressamente per soddisfare i requisiti di fornitura oggetto della presente gara. In merito, l'Aggiudicatario dovrà fornire hardware e licenze software originali rilasciate appositamente dal Costruttore per l'Amministrazione Appaltante, apparati idonei allo scopo e non contraffatti, o di provenienza illegale (o da fonti non autorizzate) che non richiedano, per le funzioni richieste, aggiunte successive di componenti hardware e/o software o comunque modifiche che comportino un aggravio economico per l'Amministrazione. Inoltre, onde evitare forniture di licenze software illegali (in violazione dei diritti di proprietà intellettuale) ed apparati contraffatti, di provenienza illegale o comunque provenienti da canali non autorizzati, l'Amministrazione Appaltante richiederà, in fase di collaudo, opportune verifiche per documentarne l'origine, ciò affinché siano fornite tutte le necessarie certificazioni sull'originalità, provenienza e garanzia di supporto dello stesso Costruttore di riferimento e dai suoi Uffici e sedi in Italia. I prodotti forniti a seguito dell'aggiudicazione devono essere originali e recanti il marchio del Costruttore e il marchio europeo CE. Il mancato rispetto, anche parziale, delle suddette caratteristiche comporterà l'annullamento del procedimento sollevando l'Istituto Scolastico da qualsiasi impegno nei confronti dell'Aggiudicatario.