

Regione Piemonte

Provincia di Cuneo

COMUNE DI ALBA

COMMITTENZA

Istituto d'Istruzione Superiore "L. Einaudi"
Via Pietro Ferrero, 20 - 12051 Alba (CN)
Codice Fiscale 90030150040 - Codice Meccanografico: CNIS019004

SEDE DEI LAVORI

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "L. EINAUDI"

CONTENUTO

Codice progetto 13.1.1A-FESRPON-PI-2021-45
CUP: E89J21007740006

CAPITOLATO D'APPALTO

PROGETTISTA IMPIANTO ELETTRICO DOTT. ING. FECHINO ETTORE Via G. VIALE n° 8 12084 MONDOVI' (CN) tel. / fax 0174.490090 – cell. 335.6465497 ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CUNEO N. A912	DATA 22-02-2022	COMMESSA 220207	REV 01
	ELABORATO 220207-01 EL03 CAP		
DIRITTI D'AUTORE RISERVATI A TERMINI DI LEGGE PROPRIETÀ RISERVATA, È VIETATO RIPRODURRE O UTILIZZARE ANCHE PARZIALMENTE IL CONTENUTO SENZA AUTORIZZAZIONE (ART.2575 C.C.)			

REV.	DATA	DESCRIZIONE
01	22-02-'22	Progetto Esecutivo

INDICE GENERALE

1. OGGETTO DELL'APPALTO	3
1.1. OGGETTO DELL'INCARICO PROFESSIONALE	3
1.2. SCOPO DEL DOCUMENTO.....	3
2. DESCRIZIONE DELLE SEDI DEI LAVORI	5
2.1. DESCRIZIONE DELL'ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE.....	5
2.2. DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DI FORNITURA	5
2.3. ENTITÀ DELLA FORNITURA	6
3. IMPIANTI DI CABLAGGIO STRUTTURATO PER SISTEMI DI COMUNICAZIONE VOCALI E DATI	7
3.1. INTRODUZIONE.....	7
3.2. CONFORMITÀ AGLI STANDARD INTERNAZIONALI E CERTIFICAZIONI RICHIESTE.....	7
3.3. DISTRIBUZIONE DORSALE E MONTANTE	8
3.4. CANALIZZAZIONI	10
3.4.1. <i>Generalità</i>	10
3.4.2. <i>Tipologia dei canali</i>	10
3.5. CAVI IN RAME UTP	10
3.6. PRESE DATI.....	10
3.7. PANNELLI DI PERMUTAZIONE (PATCH PANEL).....	11
3.8. ARMADI DI PERMUTAZIONE	11
3.9. ACCESS POINT (AP)	13
3.9.1. <i>Generalità</i>	13
3.9.2. <i>Access Point tipo Ubiquiti U6-PRO o similari</i>	13
3.10. POSA E CABLAGGIO DEI COMPONENTI	14
3.11. VERIFICHE E CERTIFICAZIONE DELLA RETE LAN.....	14
3.12. SITE SURVEY	15
3.13. VERIFICA, MISURAZIONE E CERTIFICAZIONE CAMPO ELETTROMAGNETICO	15
3.14. MODALITÀ OPERATIVE	15
3.15. SERVIZI	16

3.16.	ATTIVITÀ ACCESSORIE.....	17
3.17.	CERTIFICAZIONE AI FINI DEL DM 37 / 2008.....	17
4.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	18
5.	ELABORATI DI PROGETTO	20

1. Oggetto dell'appalto

1.1. Oggetto dell'incarico professionale

Il sottoscritto Fechino Ettore, codice fiscale FCHTTR65H12F351M, con studio in Mondovì (CN), Via G. Viale n° 8, partita IVA 02549990048, tecnico abilitato iscritto all'Albo degli Ingegneri della provincia di Cuneo dal 01.07.1993 al numero A912, ha ricevuto dal Committente

- ✓ Istituto d'Istruzione Superiore "L. Einaudi"
- ✓ Via Pietro Ferrero, 20
- ✓ 12051 Alba (CN)
- ✓ Codice Fiscale 90030150040
- ✓ Codice Meccanografico: CNIS019004

il seguente incarico professionale :

- ✓ Redazione di progettazione per la realizzazione di reti locali, cablate e wireless, nelle scuole Fondi Strutturali Europei – Programma Operativo Nazionale “Per la scuola, competenze e ambienti per l'apprendimento” 2014-2020 - Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR) – REACT EU Asse V – Priorità d'investimento: 13i – (FESR) “Promuovere il superamento degli effetti della crisi nel contesto della pandemia di COVID-19 e delle sue conseguenze sociali e preparare una ripresa verde, digitale e resiliente dell'economia” – Obiettivo specifico 13.1: Facilitare una ripresa verde, digitale e resiliente dell'economia - Azione 13.1.1 “Cablaggio strutturato e sicuro all'interno degli edifici scolastici”
- ✓ Codice progetto 13.1.1A-FESRPON-PI-2021-45
- ✓ CUP: E89J21007740006
- ✓ Decreto di affidamento incarico esperto progettista del 07 febbraio 2022.

1.2. Scopo del documento

Scopo del presente documento è quello di descrivere sotto il profilo tecnico il progetto degli impianti.

I nuovi impianti e le relative apparecchiature sono forniti completamente ultimati, eseguiti secondo le buone regole dell'arte, la normativa tecnica e le prescrizioni della D.L., nonché perfettamente funzionanti.

L'intervento previsto per ogni sede oggetto di sopralluogo, consiste nell'implementare un'infrastruttura di rete dati cablata e/o Wi-Fi di nuova realizzazione o come estensione di quanto già presente, da destinare agli studenti, al personale docente / ATA e al personale di segreteria. Verranno elencati di seguito gli apparati passivi, attivi, i software ed i relativi servizi necessari al raggiungimento di un'infrastruttura strutturata, di ultima generazione, sicura e facilmente gestibile. La presente versione (R01) rappresenta la progettazione esecutiva.

2. Descrizione delle sedi dei lavori

2.1. Descrizione dell'Istituto di Istruzione Superiore

L'Istituto di Istruzione, dal punto di vista edilizio, è costituito dai seguenti piani.

<i>Descrizione Istituto</i>	
Istituto Tecnico "I. Einaudi"	Piano Interrato
	Piano Terra
	Piano Primo
	Piano Secondo

2.2. Descrizione della tipologia di fornitura

La copertura richiesta riguarda l'Istituto di Istruzione Superiore sopra indicato, comprendendo, secondo le necessità:

- ✓ Punti rete dati singoli o doppi per PC secondo quanto indicato negli elaborati grafici di dettaglio, con dettaglio del materiale passivo necessario
- ✓ Punti rete dati per Access Point secondo quanto indicato negli elaborati grafici di dettaglio, con dettaglio del materiale passivo necessario
- ✓ Access Point
- ✓ Switch per punti rete dati PC, da posare all'interno di Rack Dati esistente
- ✓ Patch panel 24 porte completo di connettori categoria 6A e patch cord da posizionare all'interno di Rack Dati esistente
- ✓ Dorsali tra rack dati esistenti.

Negli elaborati di progetto sono disponibili le quantità delle forniture richieste e la disposizione di tutti gli elementi e/o gli apparati che costituiscono l'oggetto del presente Capitolato d'Appalto.

In dettaglio le attività previste riguardano:

- ✓ Il cablaggio dei punti rete dedicati a postazioni allievi, docente, stampante e PC portatile

nel laboratorio CAD, ubicato al piano interrato

- ✓ Il cablaggio dei punti rete dedicati a postazioni allievi, docente, stampante e PC portatile nel laboratorio Informatico 1, ubicato al piano primo
- ✓ La fornitura di punti rete dedicati ad Access Point già disponibili al Committente, per i quali l'attività è limitata alla posa in opera ed alla configurazione iniziale con connesine alla rete dati di Istituto
- ✓ La fornitura di punti rete dedicati ad Access Point di nuova fornitura e posa.

2.3. Entità della fornitura

L'elenco dei punti rete da realizzare, dei principali apparati attivi, software e servizi accessori è il seguente. L'elenco si intende a puro scopo riepilogativo, per quanto non indicato si fa riferimento al computo metrico dettagliato nel quale sono indicate e quantificate tutte le voci di costo che sono richieste per la fornitura in oggetto.

<i>Tipologia di fornitura</i>	<i>Quantità</i>
Access Point da interno standard	4
Punto Rete per collegamento Access Point	11
Punto Rete in laboratorio	66
Patch Panel	4
Switch 48 porte dedicati ai punti rete per postazioni PC	1

3. Impianti di cablaggio strutturato per sistemi di comunicazione vocali e dati

3.1. Introduzione

Il Capitolo comprende la descrizione delle apparecchiature necessarie all'esecuzione di impianti di comunicazione e scambio dati per un sistema tipo UTP.

Le voci di ogni sistema comprendono tutti i componenti impiantistici necessari al funzionamento degli impianti quali: prese, cavi, connettori oltre agli accessori di completamento.

Particolare rilievo viene dato ai componenti per la composizione di Quadri ed Armadi Rack che fanno parte della struttura, siano essi di centro-stella o di zona, in particolare si segnalano:

- ✓ Quadri e armadi con relativi portelli pannelli ed accessori
- ✓ Pannelli per prese RJ45 UTP categoria 6A
- ✓ Cassetti estraibili
- ✓ Pannelli passacavo.

3.2. Conformità agli standard internazionali e certificazioni richieste

L'infrastruttura della rete dovrà essere realizzata in conformità agli standard internazionali, supportando le attuali esigenze di comunicazione consentendo anche le necessarie flessibilità di utilizzo e modularità di crescita.

I requisiti generali che il sistema di comunicazione dovrà soddisfare sono i seguenti:

- ✓ conformità alle raccomandazioni internazionali e nazionali, riguardanti il materiale impiegato e le procedure di installazione e di collaudo;
- ✓ prestazioni in termini di velocità di comunicazione adeguate alle esigenze attuali e future;
- ✓ possibilità di implementare le evoluzioni tecnologiche;
- ✓ facilità di gestione e di espansione della rete in caso di spostamenti, interruzioni o malfunzionamenti;
- ✓ possibilità di aggiornare e/o cambiare le applicazioni supportate senza modificare l'infrastruttura;
- ✓ compatibilità con gli apparati esistenti e mantenuti in opera, che dovranno essere integrati con il nuovo sistema oggetto della presente attività di installazione mantenendo

funzionalità e prestazioni adeguate.

Il sistema nel suo complesso dovrà rispettare inoltre gli standard d'interconnessione emanati dagli organismi di maggior riferimento, quali:

- ✓ ANSI - America National Standard Institute
- ✓ ISO - International Standard Organization
- ✓ ISO.IEC- International Standard Organization/Electrotechnical Commission
- ✓ IEEE- Institute of Electrical and Electronical Engineers
- ✓ ITU- T - International Telecommunications Standards Institute
- ✓ ETSI- European Telecommunication's Standards Institute
- ✓ EN- European Norm
- ✓ CEI- Comitato Elettrotecnico Italiano.

Per quanto sopra specificato l'impianto dovrà essere realizzato in ossequio alle Norme, Leggi, Decreti e Circolari Ministeriali Integrative vigenti in materia.

Tutti i materiali dovranno essere di primaria marca e dovranno rispettare le direttive emesse dalla Comunità Europea in termini di Compatibilità Elettromagnetica (normative CEI EN 50081-1, EN: 50082-1, CEI 110-8, EN 55022, EN 55024).

Tutti i componenti impiegati dovranno essere prodotti da ditte in possesso della certificazione ISO 9001.

Per tutti gli aspetti non esplicitamente citati, si richiede che sia rispettata l'aderenza a tutte le direttive comunitarie europee in vigore, anche se non ancora recepite e/o perfezionate nelle normative nazionali (Circolare Funzione Pubblica n° 51223 del 21 Maggio 1990).

Tutti i materiali devono essere conformi alle standard NSI/TIA/EIA-568, ISO/IEC 11801 e CENELEC 50173.

3.3. Distribuzione dorsale e montante

Il percorso dai locali tecnici o dagli armadi di piano individuati alle prese di utenza dovrà avvenire in apposite vie cavo dedicate, da realizzare secondo le indicazioni delle tavole di progetto allegate, posate a parete o all'interno di canalizzazioni esistenti.

Per le tratte ascendenti o discendenti per raggiungere le prese ai piani inferiori e superiori rispetto alla collocazione del centro stella si dovranno utilizzare le canalizzazioni verticali che ospiteranno eventuali cavi di dorsale in rame o fibra. Nel caso non siano disponibili per una posa a regola d'arte dovranno essere posate condutture dedicate, di nuova fornitura e posa, di dimensioni e

caratteristiche adeguate a rendere l'opera a regola d'arte.

La distribuzione orizzontale di piano, eseguita con cavo in rame a 4 coppie cat. 6A, che collega i permutatori di piano alla postazione utente su connettori modulari tipo RJ45, deve rispettare i seguenti requisiti:

- ✓ m 90 di distanza massima ammessa tra l'armadio di distribuzione ed il posto lavoro;
- ✓ m10 m massimo per le bretelle di permutazione.

Tutti i componenti passivi, quali:

- ✓ cavi di distribuzione orizzontale UTP (Unshielded twisted pair) – 4 coppie bilanciate non schermate
- ✓ bretelle di permutazione
- ✓ connettori
- ✓ pannelli di permutazione,

dovranno avere, la stessa caratteristiche di “categoria” specificate nel progetto (5e/6/6A); nel caso specifico è richiesta la caratteristica di categoria 6A.

Il punto di utenza deve essere realizzato su scatola tipo 503/504/506 conforme alla normativa vigente. L'identificazione del link (collegamento) dovrà essere riportata anche sui due estremi del cavo, sul patch panel all'interno dell'armadio e riportata sul libro delle permutazioni (cartaceo e informatico).

Le prese RJ45 dovranno essere di tipo modulare e provviste di icone asportabili per l'identificazione esterna del servizio dati/fonia ad esse collegato. L'attestazione delle coppie su ciascuna presa o connettore dovrà rispettare lo standard EIA/TIA.

Per tutti i punti di utenza deve essere previsto l'uso di prese RJ45, come sistema di terminazione dei cavi UTP lato utente; tali prese dovranno avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- ✓ Presa non schermata (UTP) RJ45 a 8 fili
- ✓ Conformità alla Categoria 6A secondo specifiche di componente EIA/TIA 568-B.2-1
- ✓ Sistema di connessione a perforazione d'isolante (T568A/T568B).

Le suddette prese dovranno essere montate in apposite cassette portafrutti di dimensione adeguata e non in commistione con impianti di energia e/o altri impianti di segnale.

3.4. Canalizzazioni

3.4.1. Generalità

Il montaggio e gli accessori delle canalizzazioni devono essere tali da garantire il mantenimento dei gradi di protezione prefissati anche ad impianto ultimato.

3.4.2. Tipologia dei canali

Per i tratti in cui devono essere posati almeno 5 cavi dati e in particolare all'interno dei due laboratori oggetto di intervento la via cavi principale sarà un canale in materiale termoplastico dedicato a sistemi di categoria 0, ed in particolare all'impianto di trasmissione dati, di dimensioni indicative 100x60 mm, che sarà posato nei percorsi indicati negli elaborati grafici.

Per i tratti in cui devono essere posati fino a 4 cavi dati la via cavi sarà un canale in materiale termoplastico dedicato a sistemi di categoria 0, ed in particolare all'impianto di trasmissione dati, di dimensioni indicative 40x16 mm, che sarà posato nei percorsi indicati negli elaborati grafici.

In ogni caso la dimensione delle vie cavi realizzate in canale dovranno avere una percentuale di occupazione dei cavi non superiore al 50%.

3.5. Cavi in rame UTP

La tipologia di cavo utilizzato nel sistema sarà in rame, in Categoria 6 A.

La classe di prestazione in materia di reazione al fuoco dei prodotti, ai sensi della Norma EN 50575:2014+A1:2016, sarà B2ca s1a-d1-a1.

Il cavo sarà non schermato (U/UTP), con guaina esterna LSZH e dovrà permettere di implementare tutte le applicazioni attualmente previste per la trasmissione su rame (10/100 BASET, 1000 BASET), compatibili con gli standard PoE e PoEP per l'alimentazione degli apparecchi a distanza.

Il cavo sarà costituito da 4 coppie di conduttori in rame AWG23, isolato con guaina ignifuga, con separatore interno a croce, guaina esterna priva di alogeni ed a bassa emissione di fumi e di gas tossici (LSZH).

3.6. Prese dati

Il modulo connettore UTP di categoria 6A/classe EA a 8 posizioni termina con un cavo a coppia intrecciata non schermato a 4 coppie, 22 - 26 AWG da 100 ohm e non richiede l'utilizzo di un utensile di innesto. I moduli connettore UTP utilizzano un metodo di terminazione con movimento

in avanti per ottimizzare le prestazioni mantenendo la geometria delle coppie di cavi e impedire lo sbinamento del conduttore. La pellicola metallizzata di separazione MaTriX in attesa di brevetto è in grado di eliminare gli effetti di diafonia aliena e permette una trasmissione a 10 Gb/s anche in pannelli di permutazione ad alta densità con una unità rack a 48 porte. Il cappuccio di terminazione è codificato col colore blu per indicare prestazioni di categoria 6A e contiene un'etichetta universale codificata per gli schemi di cablaggio T568A e T568B. Il modulo connettore UTP Mini-Com™ TX6A™ 10Gig™ viene installato come parte del sistema di cablaggio in rame UTP TX6A™ 10Gig™ per ottenere prestazioni certificate IEEE 10GBASE-T. Ciascun punto presa è individuato con un codice identificativo riportato sugli elaborati grafici. Il punto presa dovrà essere completo, lato campo, di scatola portafrutto posata a vista, supporto, placca di copertura.

3.7. Pannelli di permutazione (patch panel)

Tutti i cavi facenti parte del cablaggio andranno sempre terminati, lato armadio passivo, su sistemi di permutazione con adeguate caratteristiche di "categoria". Il pannello di permutazione orizzontale (patch panel) dovrà essere utilizzato all'interno degli armadi per l'attestazione di cavi UTP e la relativa permutazione tramite bretelle (patch cord) verso apparati e/o altre tratte di cavo.

Il permutatore avrà una struttura in lamiera metallica verniciata, parte frontale provvista di supporto per rack 19", altezza 1U con 24 prese RJ45 di "categoria" conforme alle specifiche di progetto ed alla normativa di riferimento EIA/TIA 568-B.2-1.

Le prese RJ45 dovranno avere la possibilità di ospitare targhette asportabili per l'identificazione esterna del servizio dati/fonia ad esse collegato. In alternativa alle icone potranno essere utilizzati sportellini colorati antipolvere, anch'essi servizio dati/fonia connesso alla presa.

Posteriormente i pannelli dovranno avere una barra di fissaggio per i cavi collegati, che garantisca il corretto supporto e il rispetto dei raggi di curvatura richiesti dagli standard.

3.8. Armadi di permutazione

Gli armadi/quadri tecnologici utilizzati per ospitare le apparecchiature dovranno essere preferibilmente realizzati in conformità della UNI EN ISO 9001 e ISO 14001 e delle norme internazionali IEC 297-2 e le DIN 41494 parte 1 e DIN 41494 parte 7 per il montaggio di apparati elettrici ed elettronici, EN 60950 e VDE 0100.

Come regola generale, la dimensione degli armadi da fornire dovrà essere tale da ospitare le

apparecchiature attive ed il cablaggio per l'attestazione di tutti i punti presa. Deve essere inoltre prevista una percentuale di futura espansibilità attorno al 30% - 35%. Tutti gli armadi di rete dovranno avere un'organizzazione interna che garantisca un ordinato montaggio di tutti i componenti installati. Pertanto, a tale scopo, si dovranno prevedere tutti gli accessori necessari, quali ad esempio: passacavo, pannelli ciechi, etc.

Per la realizzazione delle porte in vetro, dovrà essere utilizzato vetro temperato dallo spessore min. 4 mm. in corrispondenza alla normativa UNI EN 12150-1 del 31/07/2001 (ex UNI 7142) per la sicurezza; tale vetro, oltre ad essere più resistente di un vetro normale, in caso di rottura si sbriciola in minuscoli frammenti inoffensivi, motivo per cui è classificato tra i materiali vetrosi di sicurezza. Si ricorda che l'utilizzo di una porta in vetro temperato consente, grazie alla sua frangibilità, di poter togliere l'alimentazione elettrica alle apparecchiature senza causare danni per le persone, in caso di emergenza.

Gli armadi rack dovranno possibilmente essere muniti sia di targhette identificative recanti il numero di serie, che di marchi di approvazione a Standard (ad es. CSA, VDE), sia di Numero di registrazione con il quale sono stati registrati i prodotti presso i rispettivi istituti di test; all'occorrenza copia delle Certificazioni dei test potrà essere richiesta al produttore degli armadi.

Per gli armadi di rete andrà sempre prevista l'alimentazione elettrica, che sarà diversificata in funzione del tipo di armadio e dalla sua ubicazione. I cavi saranno posati e fascettati nella parte posteriore del permutatore dividendoli a gruppi fino al raggiungimento del punto di attestazione, onde evitare che il cavo degradi le sue caratteristiche a causa di eccessive curvature. Il permutatore dovrà essere dotato di una guida di sostegno e di ancoraggio dei cavi da terminare.

A corredo dei permutatori dovranno essere compresi, sulla parte frontale, i pannelli guida delle permutate per il corretto incanalamento delle patch cord necessarie all'attestazione dei cavi all'apparato o ad altra tratta di cavo secondo la configurazione di apparecchi/apparati da attivare.

Il pannello guida permutate sarà realizzato in lamiera metallica verniciata, adatto per essere installato su struttura rack 19", altezza 1U, completo di occhielli, e verrà installato parallelamente al permutatore per il corretto incanalamento delle bretelle di raccordo.

All'interno dell'armadio dovranno essere utilizzati accessori che garantiscano le condizioni ottimali di funzionamento e gestione del cablaggio, quali, all'occorrenza, gruppi ventole da tetto e ripiani fissi o estraibili.

3.9. Access Point (AP)

3.9.1. Generalità

Gli access point devono essere della stessa marca e modello e consentire agli insegnanti/studenti, al personale docente/ATA, di segreteria ed eventualmente agli utenti guest di accedere alla rete in modo sicuro e veloce in qualsiasi punto delle zone coperte. Occorre una soluzione flessibile che permetta di connettere decine di utenti e può essere successivamente ampliata per supportare ulteriori utenti e le nuove esigenze della scuola.

Garanzia sull'hardware: gli access point devono avere garanzia on-site, inclusiva di assistenza e manutenzione, con decorrenza dalla "data di collaudo positivo" della fornitura e con intervento in loco della durata minima di 12 (dodici) mesi.

In merito alla configurazione, l'Aggiudicatario dovrà garantire le operazioni di configurazione sugli apparati forniti per consentire il normale esercizio, secondo le modalità espresse dall'Amministrazione Contraente e dettagliate nell'apposita sezione.

3.9.2. Access Point tipo Ubiquiti U6-PRO o similari

Le caratteristiche tecniche principali per gli Access Point tipo Ubiquiti U6-PRO o similari (caratteristiche equivalenti o superiori) in fornitura sono le seguenti.

- ✓ Access point WiFi 6 dual-band WiFi 6 (802.11ax)
- ✓ funzionante anche con MIMO 4x4 completo con canali a 160 MHz per creare uplink wireless ad alta capacità e facilitare un trasferimento dati più veloce
- ✓ Banda da 5 GHz (4x4 MU-MIMO e OFDMA) con velocità di trasmissione di 4,8 Gbps
- ✓ Banda da 2,4 GHz (2x2 MU-MIMO e OFDMA) con una velocità di trasmissione di 573,5 Mbps
- ✓ Funziona a pieno MIMO 4x4 con larghezza di banda di 160 MHz
- ✓ Capacità di oltre 300 client simultanei
- ✓ Guest Traffic Isolation, che migliora la sicurezza della rete wireless e riduce la congestione del traffico.

Gli apparati attivi forniti e posati dovranno essere configurati in modo da rendere il sistema perfettamente funzionante, messo in opera in riferimento alle linee progettuali.

3.10. Posa e cablaggio dei componenti

Le tratte di cablaggio devono consentire la posa degli Access Point nei punti identificati dall'Amministrazione Contraente ovvero nei punti ritenuti a maggiore copertura e/o minore inquinamento elettromagnetico per gli alunni.

Gli Access Point, da posizionare a parete, saranno installati ad una quota non inferiore a 2 m dal piano pavimento.

Negli elaborati grafici di progetto sono indicate le posizioni dei vari apparati attivi e passivi, nonché la posizione di tutti gli AP e di tutti i punti rete eventuali che costituiscono il complesso della fornitura.

La parte di sistema di trasmissione dati di nuova fornitura e posa andrà connesso con le parti già esistenti, garantendo la compatibilità con gli apparati esistenti e la funzionalità di tutto il sistema visto nel suo complesso, sia pre-esistente che nuovo.

3.11. Verifiche e certificazione della Rete Lan

Al termine dei lavori dovrà essere rilasciata la certificazione dell'impianto completamente cablato (in rame e/o in fibra ottica) che dichiarerà la corretta rispondenza ai requisiti fissati dalle Normative in vigore, in Conformità con gli Standard del settore e alle caratteristiche della "categoria" richiesta dal progetto.

Alla certificazione deve essere allegato il report della verifica estesa sul 100% dei cavi e delle prese installate che accerta rispetto dei parametri elettrici definiti dagli standard NSI/TIA/EIA-568, ISO/IEC 11801 e CENELEC 50173, tramite specifici strumenti di misura costituiti da due apparati:

- ✓ Master: composto da display e tastiera, utilizzato per effettuare le misure;
- ✓ Slave: che svolge la funzione sia da iniettore di segnale che da strumento di misura.

Il field tester tipo DTX 1800 dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- ✓ Il tester di certificazione del rame per assicurare la conformità delle installazioni dei cavi a tutti gli standard TIA/ISO (fino alla categoria 6A)
- ✓ Essere sottoposto a verifica indipendente da parte di ETL per soddisfare i requisiti di precisione di Livello IV ISO e di Livello IIIe TIA
- ✓ Effettuare l'analisi dei risultati dei test e permettere la creazione di report dei test professionali mediante software di generazione di report LinkWare
- ✓ Essere utilizzato da oltre 20 aziende di cavi mondiali;
- ✓ Esegue la certificazione delle fibre base con moduli DTX

3.12. Site survey

Al fine di validare la rete Wi-Fi, si richiede l'attività di site survey che dovrà essere effettuata sia prima che dopo l'installazione degli Access Point, utilizzando un apposito software di misurazione tipo Netally Airmagnet Survey Pro, che dovrà avere le seguenti specifiche:

- ✓ Calcolare in modo accurato il numero, il posizionamento e la configurazione degli Access Point per ottenere una rete WiFi ad elevate prestazioni.
- ✓ Verificare la copertura RF, tracciando le prestazioni reali della rete in termini di velocità di connessione, throughput e statistiche sui pacchetti.
- ✓ Produrre come risultato finale una mappa completa di tutte le metriche relative alle prestazioni RF.

3.13. Verifica, misurazione e certificazione campo elettromagnetico

Si richiede la misurazione dei valori del campo elettromagnetico dopo le attività di installazione degli Access Point. I report delle misurazioni dovranno essere allegati alla documentazione per il collaudo ed essere effettuate con strumento specifico tipo SMP2-Dual che dovrà rispettare le seguenti caratteristiche minime:

- ✓ Memoria 4 GB con display grafico alfanumerico HD
- ✓ Misure Broadband nel dominio del tempo fino a 60GHz
- ✓ Menù interattivo, Libreria di Standard Normativi (tra cui ICNIRP'98, 2010, 2013/35EU)
- ✓ Software SMP2 Reader grafico di scarico, analisi dati e Report
- ✓ Sonda WPF8 in alta frequenza Wi-Fi (2,4 GHz e 5 GHz) e 5G Sub6, isotropica campo Elettrico e Magnetico nelle frequenze 100 kHz - 8 Ghz, campo di misura 0.3 - 130 V/m con Certificato di Calibrazione accreditato ENAC (equivalente ACCREDIA/LAT)

3.14. Modalità operative

L'ambiente di lavoro in cui dovrà operare l'Aggiudicatario è costituita da strutture adibite ad uso scolastico; questo pone problematiche particolari che dovranno essere seriamente prese in considerazione per evitare qualsivoglia rischio di qualunque natura per gli operatori e per i fruitori delle strutture scolastiche, siano essi gli operatori scolastici che gli alunni/e.

Ai sensi della normativa vigente in materia, sarà obbligo dell'Aggiudicatario prendere preventivamente contatto con il Responsabile di Impianto, l'ASPP, l'RSPP o con la figura delegata

dal Dirigente Scolastico, al fine di concordare le modalità operative specifiche del sito su cui si va a operare; si citano, a titolo non esaustivo, problemi legati ad interventi in zone contenenti amianto e/o qualunque altro tipo di inquinante, alla privacy degli operatori e degli studenti/allievi, al contesto di riservatezza proprio degli ambienti scolastici.

In caso di lavori che generino rumore, polvere o disagi simili, dovranno essere concordati con il personale individuato dal Dirigente Scolastico, o con il Dirigente stesso, i tempi e le modalità con cui svolgere i lavori e le precauzioni specifiche dovute all'ambiente.

Le aree di lavoro, ai sensi del D. Lgs 81/2008 e s.m.i., dovranno essere delimitate e recintate in modo da non esporre a rischi le persone presenti nel sito oggetto di intervento, oltre che per i lavoratori impegnati nelle opere di cui al presente Capitolato; la segnaletica e i ripari dovranno essere conformi alle prescrizioni legislative in materia di sicurezza nei cantieri di costruzione e/o demolizione, se le attività rientrano in quell'ambito.

Le reti dati e le connessioni esistenti dovranno essere mantenute in servizio per garantire il normale svolgimento delle attività lavorative ed educative, salvo temporanee messe fuori servizio per interventi diretti sul sistema che dovranno preventivamente essere concordate ed autorizzate dal Dirigente Scolastico o chi per esso da lui incaricato.

L'area di cantiere e le aree circostanti dovranno sempre essere tenute pulite da macerie, polvere e quant'altro legato agli interventi del presente Capitolato, sia, per quanto possibile, durante l'orario di lavoro e in ogni caso al termine dell'orario di lavoro delle maestranze.

3.15. Servizi

In merito ai servizi che l'Aggiudicatario dovrà garantire all'Istituto Scolastico, si precisa quanto segue.

È richiesta l'attività di configurazione di tutti gli apparati attivi: Access Point, Switch e Firewall e dei relativi software di gestione e controllo presenti in fornitura.

Il servizio dovrà essere effettuato da personale tecnico qualificato, con provata esperienza in lavori analoghi ed in possesso di certificazioni rilasciate dalla casa madre: a titolo di esempio si citano Cambium CnPilot Certified, Mikrotik Certified Routing Engineer, Mikrotik Certified Network Associate e Flashstart o degli apparati proposti.

In particolare, la rete Wi-Fi dovrà essere configurata nel seguente modo:

- ✓ Rete WiFi unica per tutto il Plesso dell'Istituto: "WiFi-Campus", con le seguenti caratteristiche:

- Autenticazione WPA2-Enterprise
- Radius Assigned VLAN
- Windows Server Radius EAP(PEAP)
- ✓ Indirizzamento ad una specifica Rete WiFi in base all'utenza di Active Directory:
 - “Docenti”: Ip address / mask – VLANnum
 - “Studenti”: Ip address / mask – VLANnum
 - “Ospiti”: Ip address / mask – VLANnum
 - “Manutenzione”: Ip address / mask – VLANnum
 - “Rete Management Antenne e Apparati attivi”, per servizio e gestione: Ip address / mask – VLANnum

3.16. Attività accessorie

Al termine dei lavori si ritengono comprese negli oneri dell'Aggiudicatario le seguenti attività accessorie:

- ✓ Sessione formativa all'uso ed alla gestione dell'infrastruttura di rete Lan e Wi-Fi implementata, effettuato da personale certificato (vedere quanto riportato nella sezione servizi).
- ✓ Servizio di assistenza e manutenzione da remoto e/o on site, per una durata non inferiore a 12 mesi.
- ✓ Collaudo di quanto implementato in contraddittorio con il collaudatore designato dall'Istituto Scolastico.

3.17. Certificazione ai fini del DM 37 / 2008

Al termine dei lavori è richiesto all'Aggiudicatario il rilascio delle certificazioni ai sensi del DM 37/2008: Dichiarazione di conformità firmata da persona abilitata, completa di tutti gli allegati previsti, per gli impianti di cui all'art. 1, lettera a) e/o b), nonché progetto firmato da un Professionista iscritto ad un Albo Professionale.

4. Normativa di riferimento

Gli impianti elettrici in Bassa Tensione sono stati progettati in conformità alle norme tecniche vigenti.

In particolare sono state seguite le seguenti Norme e/o prescrizioni legislative.

Provvedimenti generali di protezione e di scelta del materiale elettrico	CEI Norma 64-8/1, 2, 3, 4, 5, 6 CEI Guida 64-50
Materiali ed apparecchi	Norma CEI EN 50173-1 (CEI 306-6): "Tecnologia dell'informazione. Sistemi di cablaggio generico. Parte 1: Requisiti generali e uffici" Norma CEI EN 50174-1 (CEI 306-3): "Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 1: Specifiche di installazione ed assicurazione della qualità" Norma CEI EN 50174-2 (CEI 306-5): "Tecnologia dell'informazione – Installazione del cablaggio – Parte 2: Pianificazione e criteri di installazione all'interno degli edifici"

<p>Leggi e Decreti</p>	<p>Legge 01.03.1968 n° 186, Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature ...</p> <p>Legge 08.10.1977 n° 791, Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità ...</p> <p>D.P.R. 08.06.1982 n° 524, Attuazione della direttiva CEE n° 77/576 e della direttiva CEE n° 79/640</p> <p>DM 10.04.1984, Eliminazione di radiodisturbi</p> <p>DM 09.12.1987, Attuazione direttiva CEE n° 84/529</p> <p>Direttiva 93/68/CEE, Direttiva bassa tensione</p> <p>D.M. n° 37 del 22.01.2008, Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici</p> <p>D.L. n° 112 del 25.06.2008, Disposizioni urgenti per lo sviluppo economico, la semplificazione, la perequazione Tributaria D. Lgs 19.09.1994 n° 626, Attuazione direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza ...</p>
------------------------	--

5. Elaborati di progetto

Il presente Capitolato d'Appalto si compone dei seguenti elaborati.

SIGLA ELABORATO	DESCRIZIONE	REV.	DATA
220207-01 EL03 CAP	Capitolato d'Appalto	01	22.02.2022
220207-01 EL04 CME	Computo Metrico Estimativo	01	22.02.2022
220207-01 EL05 CMO	Computo Metrico Tecnico per Offerta Economica	01	22.02.2022
220207-01 EL06 APR	Analisi Prezzi Unitari	01	22.02.2022
220207-01 EL10 PLA	Planimetria Istituto "L. Einaudi - Piano Interrato: - Cablaggio strutturato, rete wireless	01	22.02.2022
220207-01 EL11 PLA	Planimetria Istituto "L. Einaudi - Piano Terra: - Cablaggio strutturato, rete wireless	01	22.02.2022
220207-01 EL12 PLA	Planimetria Istituto "L. Einaudi - Piano Primo: - Cablaggio strutturato, rete wireless	01	22.02.2022
220207-01 EL13 PLA	Planimetria Istituto "L. Einaudi - Piano Secondo: - Cablaggio strutturato, rete wireless	01	22.02.2022

Quanto sopra al fine di espletare l'incarico affidato.

Mondovì, 22 febbraio 2022

il tecnico incaricato:
dott. ing. Ettore Fechino