



ISTITUTO COMPRENSIVO CASTEL FRENTANO



Viale Cavalieri di Vittorio Veneto, 1 – 66032 Castel Frentano (CH)
C.F. 90015770697 – Tel. 0872 559108-09 – Fax 0872 559706 – Cod. Mec. chic81400n
Email: chic81400n@istruzione.it – PEC: chic81400n@pec.istruzione.it

VERBALE DI COLLAUDO

ISTITUTO COMPRENSIVO
CASTEL FRENTANO
g/m/a/ 10-01-2023
PROT. N. 88/IV-5

Oggetto: Progetto: “Cablaggio strutturato e sicuro all’interno degli edifici scolastici”

Fondi Strutturali Europei – Programma Operativo Nazionale “Per la scuola, competenze e ambienti per l’apprendimento” 2014-2020. Asse II Infrastrutture per l’istruzione – 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” – Avviso pubblico prot.n. 20480 del 20/07/2021 per la realizzazione di reti locali, cablate e wireless, nelle scuole.

Titolo del progetto: Cablaggio strutturato e sicuro all’interno degli edifici scolastici
Aut. Progetto: Prot.AOODGEFID – 0040055 del 14/10/2021 Tot. Euro 47.525,16
Codice Progetto 13.1.1°-FESR-AB-2021-83
CUP:C39J21034640006

Il giorno 28/12/2022 alle ore 08.30, presso i plessi dell’Istituto Comprensivo di Castel Frentano, rispettivamente la sede centrale di Castel Frentano, Scuola dell’Infanzia, Scuola Primaria e Scuola Secondaria di Primo Grado e quella di Sant’Eusanio del Sangro, Scuola dell’Infanzia, Scuola Primaria e Scuola Secondaria di Primo Grado e il giorno 05/01/2023 alle ore 08.30, nella sede distaccata Scuola dell’Infanzia Fonte Profice, il sottoscritto Massimo Di Paolo, docente Animatore Digitale nominato dalla Dirigente Scolastica Paola Cianciosi, quale collaudatore (lettera di incarico Prot. 0000685, del 27/01/2022), insieme al progettista Prof. Domenico D’Ortona e il tecnico esecutore Oscar Pellicciotta, ha dato avvio alle operazioni di verifica tecnico/funzionali delle attrezzature e delle apparecchiature tecnologiche per la realizzazione di reti locali cablate e wireless.

A conclusione delle attività viene stilato il presente collaudo, precisamente il giorno 05/01/2023 viene redatto il seguente verbale.

La serie di test effettuati sulla strumentazione attivata è stata mirata a verificare le seguenti funzionalità:

- corretta modalità di alimentazione delle apparecchiature attive;
- accensione delle apparecchiature;
- corretta funzionalità di base;
- corretta disposizione dei punti rete e di tutte le apparecchiature correlate.

Si attesta inoltre:

- che i dispositivi sono nuovi di fabbrica e le caratteristiche tecniche sono comprovate da schede tecniche e certificazioni;
- che i dispositivi e le attrezzature forniti hanno caratteristiche tecniche conformi a quelle previste;
- che i dispositivi presentano garanzia ufficiale del produttore;
- che tutti i dispositivi sono a ridotto consumo energetico;
- di riconoscere in stato di regolare funzionamento tutti i dispositivi così come installati e configurati.

È stato ottimizzato la realizzazione del progetto in termini di efficienza della rete locale e delle infrastrutture collegate. Il dimensionamento del progetto e le caratteristiche della soluzione sono tali da assicurare una elevata scalabilità e flessibilità che tenga conto dell'evoluzione presunta sul carico di lavoro dei singoli plessi. Sono state necessarie alcune semplici modifiche, ovvero piccoli spostamenti di alcuni punti rete, access point e armadi rack per gli apparati, senza implementare la spesa.

La composizione dell'impianto, come da Capitolato tecnico, è stata definita facendo ricorso ai seguenti elementi:

- realizzazione di punti presa (scatole porta frutto, supporti, placche di finitura) con frutti costituiti da connettori modulari RJ45 di categoria 6/a, 8 pin, dati con relativa canalizzazione o tubazione per la distribuzione sia orizzontale che verticale a partire dall'armadio di permutazione fino alla presa utente e per collegamenti di lunghezza media inferiore a 40 metri misurata a consuntivo;
- realizzazione delle tratte di dorsale in cavo UTP cat 6/a, compresa la fornitura e posa in opera delle tubazioni o canale quando necessaria;
- armadi di permutazione rack 19" a parete o a pavimento della dimensione opportuna;
- apparecchiature switch di rete da installare sull'armadio rack;
- Access Point in misura congrua a garantire la copertura WiFi della sede;
- cordoni di permutazione (patch-cord) della lunghezza di 2,0 metri lato armadio;
- cordoni di collegamento terminale utente della lunghezza di 3,0 metri;
- gruppi di continuità.

Qui di seguito vi è il riepilogo delle componenti utilizzate per la realizzazione del progetto

Descrizione Articolo	PLESSI C.F.	PLESSO S. E.
ARMADIO RACK e ACCESSORI	Numero	Numero
ARMADIO RACK Standard : 19" Tipologia di rack : Rack a muro Rack Unit : 15 U Larghezza : 540 mm Profondità : 450 mm Colore : Nero Tipologia porta anteriore : Vetro Tipologia porta posteriore : Cieca Numero montanti verticali : 4 Altezza : 720 mm	4	2
Multipresa di alimentazione magnetotermica. Con spina 16 A tripolare italiana e 12 prese universali Schuko tedesche e italiane tripolari UNEL 2P+T 16A, 250 VAC 3500 Watt. Con staffe per installazione su armadi rack, reversibili. Con protezione magnetotermica e contro sbalzi di corrente e picchi di corrente. Con interruttore luminoso. Lunghezza cavo mt 1,75. Lunghezza totale della multipresa 65 cm staffe 19" escluse. Specifiche cavo H05VV-F, sezione 1,5 mm	4	2
RACK19" RIPIANO PER ARMADIO 2U LKRIP350N2U PROFONDITÀ 350MM NERO (CAP.CARICO 20KG)	4	2
PANNELLO GUIDACAVI 1U	6	2
PATCH PANEL CAT.6A 24 PORTE UTP Tipo di pannello:Precaricato Categoria:6A Colore:Nero Numero di porte:24 Tipo di connettore:RJ45 Tipo di connessione:Generico Numero di coppie:0 Unità rack:1	6	2
UPS APC BVX2200LI-GR Potenza erogata Watt:1.200 WATT Potenza Erogata Va:2.200 Va Formato: Tower Scheda di rete inclusa:XUsb:X Seriale Rs-232 C:X	4	2
MATERIALE PASSIVO IN RAME PER CABLAGGIO		
PRESA RJ45U CAT.6A BIANCO Categoria cavo:6A Colore:Bianco	96	44
CAVO U/UTP CAT.6A BIANCO 305M Categoria cavo:6A Schermatura:U/UTP Materiale della guaina:LSHF / LSZH / LSOH Colore:Bianco Sezione del conduttore:AWG23	9	3,5
PATCH U/UTP CAT.6A LSHF GRIGIO 1M	96	44
PATCH U/UTP CAT.6A LSHF GRIGIO 3M	96	44
MATERIALE PASSIVO IN FIBRA PER CABLAGGIO		
Gli armadi di piano dovranno essere collegati con cavo in fibra ottica Duplex LC/LC 50/125 OM3 con moduli SFP+ LC 10Gbase (10000Mbit/s)		
CASSETTO OTTICO 19" PRECARICATO CON 24 BUSSOLE MULTIMODALI SC DUPLEX	1	1
MODULO FDM CON 12 BUSSOLE LC DUPLEX MULTIMODALI	1	1
PIG TAIL LC MM 50/125 OM4 1M n. 12	1	1
BRETELLA DI PERMUTAZIONE OTTICA LC - LC DPX LSZH 50/125 OM3 1MT	8	4
CAVO FIBRA OTTICA 12 FIBRE 50/125µM OM3 GUAINA LSZH DA INT/EST AL MT.	80	50
Patchcord Duplex LC/LC 50/125 OM3 Aqua mt.5		1
Patchcord Duplex LC/LC 50/125 OM3 Aqua mt.10	3	1
Patchcord Duplex LC/LC 50/125 OM3 Aqua mt.30		1
Patchcord Duplex LC/LC 50/125 OM3 Aqua mt.40	3	1
MATERIALE PVC PER CABLAGGIO		
Per il passaggio dei cavi in rame e fibra ottica dovranno essere forniti varie misure di canalina PVC in modo da consentire anche il passaggio di cavi esistenti con l'obiettivo di bonificare e razionalizzare l'esistente cablaggio. Al fine di assicurare un adeguato grado di esecuzione ed estetica d'impianto, tutte le tratte dovranno essere realizzate con l'utilizzo di componenti prestampati di una stessa linea di prodotto Come regola generale, le canaline dovranno essere dimensionate in base ai flussi di cavi che ospiteranno, garantendo comunque un'ulteriore disponibilità di spazio utile all'interno di almeno il 50% del totale, per consentire il raddoppio delle linee UTP connesse alla presa e la stesura di cavi in fibra ottica.		
Scame SCATOLA PORTAFRUTTI 3P BIANCA ESTERNO	59	31
PLACCA 503 PER 2 KEYSTONE BIANCA Formato:Tipo 503 Numero prese:2 Tipo keystone:✓ Linee civili:NA	59	31
COPRIFORO	22	18

TMC 25/1X17 W MINICANALE MONOSCOMPARTO BIANCO		
TMC 40/1X17 W MINICANALE MONOSCOMPARTO BIANCO		
TA-EN 40x40 W Canale porta cavi a base piana BIANCO		
TA-EN 80x40 W Canale porta cavi a base piana BIANCO		
TA-EN 100x60 W Canale porta cavi a base piana BIANCO		
TA-EN 150x60 W Canale porta cavi a base piana BIANCO		
TA-EN 100x80 W Canale porta cavi a base piana BIANCO		
TA-EN 150x80 W Canale porta cavi a base piana BIANCO		
APPARATI ATTIVI DEL CABLAGGIO		
Modulo SFP+ monomodale LC 10GBase-LR, Fibra ottica, 10000 Mbit/s, SFP+, LC, 10000 m, 1310 n	8	4
Gateway VPN Gigabit Multi-WAN SafeStream by Omada 5 Porte Gigabit - Connettività cablata ultraveloce. Fino a 4 porte WAN - 1 porta Gigabit SFP WAN, 1 porte Gigabit RJ45 WAN e 2 porte Gigabit WAN/LAN. VPN sicure - Supporta fino a 100 connessioni LAN-to-LAN IPsec, 50 connessioni OpenVPN*, 50 connessioni L2TP, e 50 connessioni PPTP VPN. Sicurezza avanzata - Protocolli di sicurezza Firewall avanzati, DoSdefense, IP/MAC/URL filtering e molto altro, per proteggere la rete e i dati degli utenti.	1	1
Switch Managed L2+ con 24 Porte Gigabit e 4 Slot SFP+ 10GE Uplink SFP 10 GE - 4 slot SFP+ 10Gbps per connessioni ad alta velocità. Switch Gigabit - 24 porte Gigabit LAN. Static Routing - Il routing statico consente di ottimizzare le risorse di rete impostando percorsi di connessione interni predefiniti dall'amministratore. Sicurezza avanzata - IP-MAC-Port Binding, ACL, Port Security, DoSDefend, Storm control, DHCP Snooping, 802.1X, Radius Authentication e molto altro. Ottimizzazione video/voce: Con funzionalità L2/L3/L4 QoS e IGMP snooping. Gestione intuitiva standalone - Modalità gestite WEB, CLI (Console Port, Telnet, SSH), SNMP, RMON e Dual Image.	1	1
Hardware Controller - Gestione centralizzata Hybrid Cloud Hybrid-Cloud controller - Gestione professionale centralizzata fino a 100 dispositivi integrati nella soluzione Omada SDN: Access Point Wi-Fi, Switch e Router VPN . Installazione on-premises e accesso da remoto tramite Cloud con app (Android e iOS) o Interfaccia Web. Nuova interfaccia di gestione - La comoda interfaccia di gestione del network permette di avere sotto controllo l'intera rete, verificare gli accessi e le statistiche di utilizzo, effettuare operazioni di troubleshooting in modo semplice e intuitivo anche da remoto. Installazione flessibile - Alimentazione USB 5V o PoE 802.3af Porta USB - Per back-up automatico su storage esterno USB Captive Portal - Accesso sicuro alla rete con molteplici opzioni di log-in.	1	1
Switch Smart con 24 Porte Gigabit PoE+ e 4 Slot SFP Switch Gigabit PoE+ - Switch dotato di 28 porte Gigabit - 24 PoE+ e 4 SFP. Power Budget totale - Alimentazione PoE+ 802.3at/af-compliant fino a 250 W su tutte le 24 porte PoE+.*	4	1
Access Point Indoor Gigabit Wi-Fi 6 Wi-Fi 6 di nuova generazione - Velocità di connessione wireless fino a 574 Mbps in 2.4 GHz e 1201 Mbps in 5 GHz.† Scenari ad alta densità - Il nuovo standard Wi-Fi 6 introduce le tecnologie MU-MIMO e OFDMA che aumentano notevolmente la capacità della rete, fino a 4 volte maggiore rispetto al precedente standard, consentendo di gestire più dispositivi simultaneamente.‡ Seamless Roaming - Ideale per applicazioni streaming real-time, connessioni fluide senza cali di performance passando da un Access Point all'altro all'interno della stessa rete. § Supporto PoE+ - Alimentazione Power over Ethernet (802.3at). Rete Ospiti - Autenticazione rapida e sicura tramite Captive Portal con molteplici opzioni di login.*	11	4

Di seguito le misure nel seguito descritte ed i relativi parametri normativi di riferimento si applicano a tutti i componenti del cablaggio, quindi le prese, i cavi (in rame e/o in fibra ottica) ed i relativi permutatori.

Le misure sono state effettuate con idonei tester aventi livello di accuratezza IIE o superiore secondo EIA/TIA TSB 67 – EN 50172.

L'impianto realizzato risulta conforme alle prescrizioni tecnico-funzionali richieste, e risponde alle specifiche di seguito elencate:

1. **WireMap:** il test accerta il corretto cablaggio del link e del channel, tenendo conto del sistema di cablaggio adottato (EIA/TIA 568-B); non si sono verificati errori di alcun genere.
2. **Lunghezza:** La lunghezza del channel non eccede i 100m, misurata con le patch cords direttamente collegate al tester;
3. **Attenuazione:** L'attenuazione, espressa in dB, è stata testata nel campo di frequenze compreso fra 1 e 250 MHz. Il tester da campo ha restituito un grafico dell'attenuazione in tutto il campo delle frequenze di misura, sul quale è evidenziato il valore limite per ciascuna frequenza.
4. **PSNEXT:** E' un metodo per la misura degli effetti combinati di crosstalk su una singola coppia, indotti dalle altre coppie appartenenti allo stesso cavo. La misura è particolarmente importante per le applicazioni di fascia alta, come per esempio Gigabit Ethernet.
5. **ELFEXT:** Si tratta di una verifica analoga al Far-End Next (FEXT) con la differenza che il segnale accoppiato all'estremità remota del cavo è relativa al segnale attenuato all'estremità remota della coppia alla quale il segnale era stato applicato alla Near-End. I test di FEXT e di ELFEXT sono parametri importanti quando si usano più di due coppie attive contemporaneamente negli schemi che prevedono trasmissioni parallele nelle applicazioni LAN.

I documenti di certificazione contengono i risultati delle verifiche, così come formulati dagli strumenti di misura, con le indicazioni di "PASS" per ciascuna prova. Tutti i dati delle misurazioni di collaudo effettuati sono anche forniti su file.

La Ditta esecutrice ha fornito, installato e configurato il tutto, il materiale presso le sedi indicate dalla stazione appaltante. Come richiesto:

- La Ditta fornisce la Garanzia personale sulla gratuita manutenzione ed assistenza tecnica hardware On-Site, per tutte le parti della fornitura per un periodo non inferiore a 24 mesi dalla data del collaudo positivo del medesimo con interventi di personale specializzato entro le 8 ore lavorative da calcolarsi dalla segnalazione per via telefonica, fax o posta elettronica, dal lunedì al venerdì. Ripristino della funzionalità entro 6 ore dall'inizio dell'intervento per problematiche Hardware.
- Provvede alla sostituzione, a totale carico, di tutte le parti difettose; l'eventuale comparsa di difetti dovrà comportare l'immediata riparazione o sostituzione con uno nuovo.
- Tutte le apparecchiature hardware rispettano le norme sugli standard tecnici, sugli standard di qualità, sicurezza, ergonomia e sugli standard di comunicazione indicate dalla normativa italiana ed europea in vigore.
- Le apparecchiature in oggetto della presente fornitura sono prodotte da aziende con sistema di qualità certificato ISO 9001, CE dei componenti e rispetto dei marchi di sicurezza, certificazione IMQ e CEI.
- Le apparecchiature hardware sono fornite di cavi di collegamento ai dispositivi esterni e alla rete di alimentazione elettrica.
- La Ditta assume l'obbligo di agire in modo che il personale dipendente, incaricato di effettuare le prestazioni contrattuali, mantenga riservati i dati e le informazioni di cui venga in possesso, non li divulghi o ne faccia oggetto di sfruttamento. Tale obbligo permane anche successivamente alla conclusione del presente appalto.

Come da specificazioni suddette, si **certifica** il perfetto funzionamento della fornitura, così che il presente atto, visto l'esito **positivo** dei riscontri effettuati, la dichiara **collaudata**.

Si allega al presente atto la planimetria degli immobili, indicante i punti rete prese AP, gli access point, gli armadi rack, ingresso fibra ottica e raggio d'influenza.

Castel Frentano 05/01/2023



Il collaudatore..... *[Handwritten signature]*

Il progettista..... *[Handwritten signature]*

L'installatore..... *[Handwritten signature]*

IL DIRIGENTE SCOLASTICO
(Prof.ssa Paola Silvana Cianciosi)

Il Dirigente Scolastico.....

Il DSGA..... *[Handwritten signature]*