



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



ISTITUTO COMPRENSIVO DI SAN GIOVANNI BIANCO

Via Castelli n.19 – 24015 San Giovanni Bianco (BG)

Tel.0345/41433 – Tel./Fax 0345/43620

Codice Fiscale: 94015600169 – Codice meccanografico: BGIC86900V

Sito: www.icsangiovanbianco.edu.it - e-mail: bgic86900v@istruzione.it



Progetto “Cablaggio strutturato e sicuro all’interno degli edifici scolastici” di cui all’avviso prot. **20480 DEL 20/07/2021** - 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;

RELAZIONE DEL PROGETTISTA

relativa alle specifiche della fornitura e alle schede di plesso
riportanti le configurazioni degli impianti da realizzare

1.0 – SCOPO

Scopo del presente elaborato è quello di definire le specifiche, funzionali e prestazionali, per la realizzazione di una rete locale cablata e wireless presso l’istituto Comprensivo di SAN GIOVANNI BIANCO.

1.1 – OGGETTO DELLE OPERE

- fornitura e posa armadi Rack comprensivi di accessori (striscia prese, patch panel, ecc...);
- realizzazione nuove vie cavi a vista con tubazioni rigide in PVC ove non già presenti o non adeguate;
- fornitura di materiali e strumenti per la realizzazione di cablaggi strutturati e relativa posa in opera;
- fornitura e installazione di apparati attivi, switch, prodotti per l’accesso wireless, dispositivi per la sicurezza delle reti e servizi, compresi i dispositivi di autenticazione degli utenti (personale scolastico e studenti), relativa posa in opera e configurazione degli apparati acquistati e degli accessi;
- fornitura e installazione di gruppi di continuità da rack;
- assistenza al collaudo ed eventuale dismissione dell’esistente;
- servizio di manutenzione, assistenza e gestione delle attrezzature e degli apparati oggetto delle forniture, fino al massimo di un anno dalla data di realizzazione, acquistabili nei limiti delle risorse disponibili e da fatturare all’istituzione scolastica in una unica soluzione contestualmente alla conclusione positiva del collaudo;
- addestramento e formazione del personale interno della scuola all’utilizzo delle reti realizzate;



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo

- eventuali piccoli interventi edilizi strettamente indispensabili e accessori alla realizzazione delle reti;
- alimentazioni provvisorie necessarie durante la fase di avviamento dell'impianto;
- interventi di manutenzione ordinaria per tutto il periodo della garanzia degli impianti;
- fornitura e posa cartellonistica di sicurezza;
- esami, prove, misure e certificazioni;
- progetto costruttivo costituito da schemi e fronte quadri per accettazione Direzione Esecuzione;
- documentazione impianti realizzati (as-built) ed espletamento delle procedure di Norme Tecniche e di Legge;
- manuali di funzionamento e di manutenzione degli impianti.

1.2 – PRECISAZIONI

Per quanto riguarda lo schema di offerta i prodotti e le quantità indicate nel presente elaborato sono da considerarsi indicative e dovranno essere verificate dalla ditta e specificate in sede di offerta.

Resta inteso che la fornitura è effettuata a corpo e comporta l'onere di eseguire gli impianti a soddisfazione dei requisiti prestazionali indicati come da progetto senza la possibilità di richiedere varianti.

La fornitura dovrà comprendere tutti gli interventi necessari per dare gli impianti perfettamente realizzati e funzionanti in ogni loro parte ed in piena conformità alle normative vigenti.

Si intende altresì, anche se non espressamente descritto, che le apparecchiature dovranno essere complete di tutti gli accessori, materiali d'uso e consumo o altro, tali da garantire il regolare funzionamento delle opere costruite

2.0 – REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI

Gli impianti, i materiali e le apparecchiature dovranno essere realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche tecniche delle apparecchiature e dei materiali che dovranno essere di ditte di primaria importanza.

Dovranno inoltre essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla Legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

Tutti i materiali, le apparecchiature, i componenti e i prodotti da utilizzare, per la realizzazione dell'impianto, dovranno essere nuovi di fabbrica.

Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti, devono essere conformi alle Leggi ed ai regolamenti vigenti alla data della fornitura, e ad ogni prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanata da Enti applicabili agli impianti oggetto della presente specifica tecnica.

3.0 – DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI DA REALIZZARE

L'obiettivo della fornitura è quello di dotare gli edifici scolastici di un'infrastruttura di rete capace di coprire gli spazi didattici e amministrativi delle scuole, nonché di consentire la connessione alla rete da parte del personale scolastico, delle studentesse e degli studenti, assicurando, altresì, il cablaggio degli spazi, la sicurezza informatica dei dati, la gestione e autenticazione degli accessi, con il ricorso a tecnologie sia wired (cablaggio) sia wireless (WiFi), LAN e WLAN.

Il progetto è esteso a tutti i plessi dell'Istituto.



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo

3.1 – OBIETTIVI DA RAGGIUNGERE

Si deve predisporre una rete wireless supportata da un sistema di cablaggio strutturato “tradizionale” con cavi in tutti i plessi dell’Istituto comprendendo le Aule Scolastiche, i Laboratori e gli Uffici Amministrativi, ove presenti, e realizzare un accesso alle reti protetto e controllato.

Tale misura, in complementarietà con il Piano Scuola per la banda ultra larga del Ministero dello sviluppo economico, che prevede di collegare gli edifici scolastici entro il 2023 fino a 1 Gigabit/s in download e banda minima garantita pari a 100Mbit/s simmetrica, intende consentire a tutte le istituzioni scolastiche statali di poter fruire di adeguati livelli di connettività ai fini didattici e amministrativi.

REQUISITI GENERALI DEGLI ELEMENTI DELLA RETE

L’intero apparato di rete deve essere configurato per supportare connessioni da 1 Gigabit/s.

La rete Wireless della scuola deve poter collegare potenzialmente tutti i dispositivi mobili di tutti gli utenti e deve essere vista come un’unica rete anche se l’edificio scolastico occupa diversi piani se questi sono afferenti allo stesso codice meccanografico.

L’eccessivo affollamento dei dispositivi mobili (quelli che si collegano e anche quelli che tentano di collegarsi) è causa della scarsa qualità della connessione.

Il bando prevede espressamente la connessione degli studenti e quindi bisogna stimare che per ogni studente possiamo avere almeno 2 dispositivi (uno smartphone e un tablet o un pc) connessi e lo stesso dicasi per gli insegnanti.

A pena di esclusione dell’offerta, la configurazione della rete deve essere in grado di soddisfare per ciascuno dei plessi dell’Istituto, un numero di utenze simultanee superiore al doppio della somma degli alunni e del personale presenti, come da scheda dati dei singoli plessi.

In relazione a quanto sopra lo standard WI-FI 6 è il più adatto per le reti molto congestionate come quelle delle scuole

Il WI-FI 6 oltre ad affrontare la sovrapposizione nella copertura del numero di dispositivi è ideale per gestire la domanda sempre crescente di velocità di trasmissione dati multiutente.

Non ultimo, il Wi-Fi 6 offre una migliore efficienza energetica che si traduce in minori emissioni elettromagnetiche e in un minor consumo di energia.

ACCESS POINT AD ELEVATO AFFOLLAMENTO

Le caratteristiche vincolanti degli Access Point sono:

- **Access Point Wi-Fi 6**
- **300+ utenti simultanei**
- Long Range
- Power over Ethernet (alimentazione dal cavo di rete)*
- **Management gratuito e senza limite** massimo di utenti, dispositivi e access point

* salve specifiche esigenze puntuali



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo

Gli Access Point devono funzionare all'unisono come un'unica grande rete wireless. Per farlo devono prevedere all'origine un sistema di gestione (management) centralizzato, che deve essere gratuito, senza limite di utenti e senza canoni di abbonamento.

Il numero di Access Point, da confermare a seguito di eventuale sopralluogo, è indicato nella scheda dati dei singoli plessi tenendo conto dei seguenti parametri di dimensionamento:

- Un access point ogni 2/3 aule
- 1 access point per ogni spazio comune (sala studio, biblioteca, mensa, ecc...)
- 1 access point in auditorium e aula magna.

Ciascun Access Point deve essere connesso mediante un cavo di rete dedicato (UTP6 o superiore), collegato ad uno switch Gigabit PoE, o ad un PoE injector, secondo convenienza, in modo da dare agli utenti la massima velocità e la massima affidabilità possibile.

Non devono essere realizzate connessioni Wireless tra Access Point, reti MESH e ripetitori wireless, opzioni che porterebbero ad un rapido calo delle prestazioni.

Il posizionamento negli edifici a più piani deve essere pensato in maniera tridimensionale evitando gli allineamenti verticalmente tra gli access point su più piani.

SWITCH

Gli Switch di rete a cui collegare gli Access Point devono avere le seguenti caratteristiche:

- Tutte le porte in rame **Gigabit**
- **Power Over Ethernet** (nel numero necessario per collegare gli Access Point)*
- **SMART (management semplificato)**
- Numero di porte in base alle esigenze dedotte dalle schede dati dei singoli plessi
- Collegamento tra Switch in fibra ottica (dorsale) con velocità 1 Gbit
- Interfaciabili con il sistema di Management Wireless.

Tutti gli switch eventualmente presenti devono essere sostituiti con modelli di ultima generazione se non rispettano le specifiche richieste (indicazioni puntuali sull'esistente nelle schede di plesso).

*Gli switch POE con numero di porte sufficienti ai collegamenti degli Access Point possono essere affiancati ad eventuali switch esistenti, ovvero essere installati ex novo insieme a switch con porte non alimentate se tale soluzione risulta più economica.

A pena di esclusione dell'offerta devono essere proposti esclusivamente Switch SMART, che hanno una interfaccia di gestione semplificata e non Switch MANAGED.

Gli Switch devono essere in grado di essere gestiti dallo stesso sistema di management gratuito degli Access Point.

Pertanto saranno preferite offerte di Switch e Access Point della stessa marca compatibili con lo stesso Management.

SISTEMA DI MANAGEMENT

Deve essere configurato un sistema di management in grado di controllare sia gli access point sia gli switch senza limiti e senza canoni di esercizio.

Il sistema di management deve essere accessibile da remoto.

I management hardware devono avere preferibilmente anche funzioni di router, aggregatore, autenticazione e filtro.



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo

Nella fornitura deve essere compresa una prima configurazione e un corso di formazione/addestramento per poter operare le eventuali modifiche di configurazione.

Il sistema di management deve essere in grado di effettuare la scelta dei canali con meno interferenze, abbassare la potenza quando non necessaria, individuare i dispositivi che si stanno collegando, il traffico generato e gli eventuali disturbi o eccessivi affollamenti degli Access Point.

Le specifiche di massima di Wireless Management in sintesi sono:

- Hardware di gestione senza limitazioni di utenti, connessioni e dispositivi
- Interfaccia web
- Compatibilità con gli switch e gli altri apparati di rete della stessa marca

CABLAGGI

È necessario effettuare una verifica delle eventuali connessioni esistenti per verificare l'effettiva esigenza di sostituzione, integrazione o semplice riordino.

I cablaggi in rame esistenti non devono essere sostituiti se garantiscono una velocità di 1 Gigabit/s; la priorità è da riservare al cablaggio degli schermi interattivi e delle postazioni fisse.

Ogni Access Point richiede invece un suo cavo dedicato.

Eventuali connessioni tra diversi centri stella della scuola deve essere realizzata in fibra ottica. Una connessione in fibra ottica consente infatti velocità più elevate tra gli switch.

FIREWALL

- Firewall hardware
- Porte di rete Gigabit
- Throughput NAT di almeno 1Gbit
- Più porte WAN dove richiesto per aggregazione traffico (per eventuale potenziamento linee esistenti in attesa del collegamento in fibra ottica) o per collegamento di linee dedicate a più codici meccanografici (plessi) presenti in un unico edificio.
- Piano di indirizzamento con un numero di indirizzi disponibili (Classe A, B o CIDR) adeguato alle utenze dei singoli plessi come da schede dati specifiche e DHCP
- Filtro navigazione mediante OPEN DNS Family Shield o equivalenti
- Firewall configurato per bloccare le porte non note e l'uso di DNS alternativi a OPEN DNS Family Shield
- **No canoni di manutenzione e/o abbonamenti per il filtro internet**
- Possibilità di forzare il safe search sui motori di ricerca.

Per la protezione dai siti vietati, violenti, non adatti ai fanciulli e anche da quelli zeppi di virus prediligere un servizio gratuito tipo Open DNS Family Shield, ottenibile impostando come unici due DNS gli indirizzi 208.67.222.123 – 208.67.220.123 con eventuale richiesta al fornitore di bloccare l'accesso agli altri DNS non protetti.



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo

AUTENTICAZIONE E WIRELESS MANAGER

Il sistema di autenticazione deve essere basato su credenziali personali: ciascun ragazzo e ciascun docente deve avere uno username e una password per accedere al WiFi o comunque un sistema che identifichi l'utente che sta accedendo e impedisca l'accesso a chi non è in possesso di credenziali specifiche e personali.

Realizzabile su Hardware eventualmente integrato al Wireless Manager o su server che contiene sia il server di autenticazione che il Wireless Manager senza pagamento di canoni o licenze aggiuntive, da valutare in base alla convenienza economica e al plesso.

- Server/Hardware di gestione Utenti e Wireless Manager
- Installazione e configurazione Wireless Manager con gestione via web
- Installazione e configurazione sistema di Autenticazione con gestione utenti via web
- Protocollo di sicurezza WPA2/3 Enterprise
- Rete dimensionata per un numero di utenti adeguato alle potenzialità dei singoli plessi come da schede dati specifiche
- Nessun limite di utenti e di access point collegabili
- **Nessun canone di licenza/gestione/manutenzione**

Eventualmente si può valutare un server Radius per la gestione degli utenti (Remote Authentication Dial-In User Service) o altro protocollo AAA (authentication, authorization, accounting) utilizzato in applicazioni di accesso alle reti.

Uno dei software Open Source più usati per l'autenticazione, soprattutto in ambito educational, è FreeRadius – con onere dell'installazione al fornitore.

In alternativa il sistema di autenticazione si può realizzare anche con un Server Windows, con un server Linux o con un management Hardware, ma sempre in assenza di canone di licenza/gestione/manutenzione.

La gestione degli utenti avverrà attraverso un sito web o una applicazione, anche con funzionalità di importazione; la gestione del Wireless avverrà attraverso un sito web.

Non deve essere utilizzato un "Captive Portal".

In tutti i plessi devono essere configurati accessi separati per gli studenti, che accedono semplicemente ad internet, e il personale che vede anche stampanti e altri device condivisi.



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo

SCHEDA DI PLESSO

Scuole dell'Infanzia

Nelle scuole dell'Infanzia non è necessario effettuare il cablaggio di spazi didattici, ma è sufficiente prevedere una configurazione base che prevede le seguenti attrezzature:

- Armadio mini-rack completo di tutti gli accessori necessari
- Gruppo di continuità di potenza adeguata
- Firewall
- Access e wi-fi Manager
- Access Point
- Punto presa stampante e telefono voip

Considerata la normale disponibilità di porte del firewall non è normalmente necessaria l'installazione di switch.

In corrispondenza dell'armadio mini-rack deve essere realizzato (discesa) un punto presa per collegamento stampante di rete e telefono voip.

Segue per ogni plesso di scuola dell'Infanzia l'indicazione della fornitura necessaria sulla base delle apparecchiature eventualmente esistenti.

Nell'Istituto sono presenti tre scuole dell'Infanzia per le quali si deve prevedere specificamente la seguente configurazione:

Scuola dell'Infanzia di San Giovanni Bianco:

Numero massimo di utenze ipotizzabili: 120

- 1 Armadio mini-rack completo di tutti gli accessori necessari
- 1 Gruppo di continuità di potenza adeguata
- 1 Firewall
- Access e wi-fi Manager
- 1 Access Point (2 AP sono presenti e riutilizzabili)
- 1 mini switch POE
- 1 discesa per porta stampante e telefono voip
- Cablaggio di 3 AP in canale a vista lungo il corridoio



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo

Scuola dell'Infanzia di Camerata Cornello:

Numero massimo di utenze ipotizzabili: 50

Considerato il fatto che la scuola dell'Infanzia si trova nello stesso edificio della scuola Primaria (un piano sopra l'altro) si utilizzerà lo stesso armadio da predisporre per la scuola Primaria dal quale si deriverà la linea dedicata alla scuola dell'Infanzia.

Pertanto per la scuola dell'Infanzia occorre realizzare una discesa dal quadro della primaria, forando il solaio in prossimità della parete di installazione del quadro, per realizzare il cablaggio di un Access Point di una stampante e del telefono voip.

- 1 canalizzazione in discesa dal quadro della scuola Primaria
- 1 Access Point
- Cablaggio di 1 Access Point in corrispondenza della discesa
- Cablaggio di un punto per presa stampante e telefono voip

Scuola dell'Infanzia di Vedeseta:

Numero massimo di utenze ipotizzabili: 50

- 1 Armadio mini-rack completo di tutti gli accessori necessari
- 1 Gruppo di continuità di potenza adeguata
- 1 Firewall
- Access e wi-fi Manager
- 1 Access Point da posare sopra l'armadio (alimentato da power injector)
- 1 discesa per porta telefono voip sotto l'armadio
- Cablaggio di 1 punto presa stampante al piano soprastante in corrispondenza dell'armadio

Scuole Primarie

In aggiunta alla configurazione generale prevista per le scuole dell'Infanzia, nelle scuole primarie è previsto anche il cablaggio delle aule didattiche e uno spazio adibito a laboratorio d'informatica, quindi, in generale sono necessari uno o più switch.

In molti casi è già presente una parte di cablaggio.

Nelle scuole primarie si deve dare comunque priorità alla realizzazione di una buona rete wi-fi effettuando il cablaggio degli spazi didattici, se non già esistente, laddove possibile.

Nell'Istituto sono presenti tre scuole Primarie per le quali si deve prevedere specificamente la seguente configurazione:



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo

Scuola Primaria di San Giovanni Bianco:

Numero massimo di utenze ipotizzabili: 450

Il plesso di scuola primaria di San Giovanni Bianco dispone già di un cablaggio di tutte le aule didattiche e di un laboratorio di informatica.

Gli switch esistenti sono da sostituire; è utile aggiungere alcuni punti per la connessione di stampanti di rete.

Nell'armadio esistente ed adeguato al piano terra occorre implementare:

- 1 Gruppo di continuità di potenza adeguata
- 1 Firewall
- Access e wi-fi Manager
- 3 switch 24 porte
- 1 switch poe 4 porte

Al piano terra devono essere inoltre effettuati i seguenti interventi:

- 3 Access Point da cablare usando le canalizzazioni già esistenti
- Cablaggio di 1 punto presa stampante
- Cablaggio di 1 punto presa telefono voip

Al primo piano è necessario installare:

- 1 Armadio mini-rack completo di tutti gli accessori necessari
- 1 switch poe 4 porte
- 3 Access Point da cablare usando le canalizzazioni già esistenti
- Cablaggio di 1 punto presa stampante
- Cablaggio di 1 punto presa telefono voip

Al piano seminterrato, nel laboratorio esistente occorre installare:

- 1 Armadio mini-rack completo di tutti gli accessori necessari
- 1 switch 48 porte
- 1 Access Point da cablare (e alimentare con power injector)

Primaria di Camerata Cornello

Numero massimo di utenze ipotizzabili: 100

Nell'esistente laboratorio occorre effettuare la seguente configurazione:

- 1 Armadio mini-rack completo di tutti gli accessori necessari
- 1 Gruppo di continuità di potenza adeguata
- 1 Firewall con due ingressi WAN al fine di gestire l'eventuale doppia linea in ingresso
Infanzia – Primaria



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo

- Access e wi-fi Manager
- 1 switch 4 porte (per la scuola dell'infanzia)
- 1 switch 24 porte
- 1 Access Point (cablaggio esistente – AP da sostituire)
- Cablaggio di 1 punto presa stampante e telefono voip
- Cablaggio di 4 aule

Primaria di Olda

Numero massimo di utenze ipotizzabili: 100

Nell'esistente laboratorio occorre effettuare la seguente configurazione:

- 1 Armadio mini-rack completo di tutti gli accessori necessari
- 1 Gruppo di continuità di potenza adeguata
- 1 Firewall
- Access e wi-fi Manager
- 1 switch 24 porte
- 1 switch 4 porte POE
- 3 Access Point (2 al piano, 1 al piano sottostante)
- Cablaggio dei 3 AP
- Cablaggio di 1 punto presa stampante e telefono voip in bidelleria
- Cablaggio di 4 aule

Scuola Secondaria e Segreteria – San Giovanni Bianco

Nella sede centrale sia la segreteria che le aule sono raggiunte da cavi di rete di categoria 5 che quindi vanno sostituiti. Ciò comunque in subordine al potenziamento della rete wi-fi.

In ogni caso tutte le canalizzazioni esistenti sono perfettamente sfruttabili.

Gli switch presenti nel quadro generale sono adeguati; da sostituire quello in aula PC

In definitiva occorre realizzare quanto segue:

- 1 Armadio rack completo di tutti gli accessori necessari
- 1 Gruppo di continuità di potenza adeguata
- 1 Firewall con due ingressi WAN al fine di gestire l'eventuale doppia linea in ingresso SEDE – Scuola Secondaria
- Access e wi-fi Manager
- 1 switch 8 porte POE
- 1 switch 48 porte (aula PC)
- 6 Access Point (da cablare usando le canalizzazioni esistenti)
- Sostituzione cavi esistenti con cavi di categoria 6 per un totale di meno di 40 punti



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo

Inoltre, in sede centrale è necessario sostituire il server e configurarne un NAS base nel rispetto delle misure previste dal GDPR

Importo massimo della fornitura a corpo (inclusa IVA)

(include quota progettazione € 2.780,15 confluita nelle forniture): € 38.009,43 (€ 46.371,51)

Importo per servizi accessori (addestramento e assistenza per un anno

da quotare in due voci separate)

€ 974,60 (€ 1.189,01)

Il Progettista
Francesco Cagnes