ISTITUTO COMPRENSIVO SANT'ELIA F
C.F. 90032250608 C.M. FRIC857001
AE651E1 - IC Sant'Elia Fiumerapido Ufficio Protocollo
Prot. 0002227/U del 05/05/2022 11:08 VI.1 - Entrate

Istituto Comprensivo Sant'Elia Fiumerapido

Via IV Novembre 03049 S. Elia Fiumerapido (FR)
Tel. 0776-350200 Fax. 0776-351205
C.M. FRIC857001 C.F. 90032250608
e-mail fric857001@istruzione.it PEC: fric857001@pec.istruzione.it

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.

CIP: 13.1.1A-FESRPON-LA-2021-239"
CUP: H79J21004410006

Prof. Ing. Lucio Parascandolo
Iscritto all'ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli N° 21599

INDICE

Iscritto all'ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli N° 21599 1
1. Inquadramento 3
2. FONDO EUROPEO DI SVILUPPO REGIONALE (FESR) – REACT EU – RETI LOCALI,CABLATE E WIRELESS 4
3. PREMESSA 5
4. SOPRALLUOGO 7
5. SOLUZIONE PROPOSTA 8
Realizzazione del cablaggio strutturato (apparati passivi): 8
Realizzazione della Rete LAN (apparati attivi): 8
Servizi obbligatori connessi alla fornitura 8
Servizi a richiesta 8
5.1 Cablaggio strutturato (componenti passive) 8
Cablaggio Orizzontale 9
Cablaggio di Dorsale 9
5.1.1 Armadi Rack 10
Larghezza 800 mm - Profondità 600 mm 10
5.1.2 Cablaggio passivo 10
 Distribuzione Orizzontale 10
 Distribuzione cablaggio di dorsale 11
C6S/FTP-B2ca-500OR) 12
AC6U-B2ca-500OR) 12
AC6S/FTP-B2ca-500OR) 12
Postazioni di lavoro 12
Pannelli di Permutazione Categoria 6 (Non Schermati e Schermati) 14
Pannelli di Permutazione Categoria 6A (Non Schermati e Schermati) 14
Bretelle in rame (patch cord e work area cable) 15
Cavi in fibra ottica classificati secondo CPR di tipo Eca 15
Cavi in fibra ottica classificati secondo CPR di tipo B2ca 16
Pannelli di permutazione ottica 17
Connettori ottici pigtail 17
Bretelle ottiche multimodali e monomodali 17
HDXPNL2) 19
5.1.3 Soluzione proposta per la realizzazione del cablaggio strutturato 20
5.1.4 Lavori di posa in opera della fornitura 29
5.1.5 Lavori di realizzazione di opere civili accessori alla fornitura (DEI) 30
5.2 Rete LAN (componenti attive) 30
5.2.1 Soluzione proposta per la realizzazione della Rete LAN 30
5.2.2 Servizio di installazione degli apparati attivi della Rete LAN 30
5.2.3 Servizio di configurazioni degli apparati attivi della Rete LAN 31
5.2.4 Switch 31
5.2.5 Access Point 39
5.2.6 Controller Wireless 42
5.2.7 NextGeneration Firewall 44
5.3 Gruppi di continuità 46
GRUPPI DI CONTINUITÀ DI TIPO RACK/TOWER 46
SERVIZIO DI ISTALLAZIONE E CONFIGURAZIONE DEI GRUPPI DI CONTINUITÀ 48
6. SERVIZI OBBLIGATORI CONNESSI ALLA FORNITURA 49
6.1 Servizio di supporto al collaudo 49
6.1.1 Collaudo della componente passiva del cablaggio 49
Collegamenti dati (work area cable) 50
Collegamenti di dorsale in rame multicoppia 50
Collegamenti di dorsale in rame 51
Collegamenti di dorsale in fibra ottica 51
6.1.2 Collaudo degli apparati attivi 51
6.2 Help Desk Multicanale 52
6.3 Servizio di dismissione dell'esistente 54
7. PIANI DI SICUREZZA 54

1. Inquadramento

Si sono eseguiti i sopralluoghi nelle sedi e nei plessi come di seguito riportato secondo la classificazione identificata dall'istituto scolastico

Sopralluogo	DATA
01.a - primaria F. Arpino	22/03/2022
01.b - casa emigrante	22/03/2022
02.a - SANTILLI	22/03/2022
02.b - SANTILLI	22/03/2022
02.C - SANTILLI	23/03/2022
03 - SCUOLA OLIVELLA GLOBALE	23/03/2022
04.B - SCUOLA INFANZIA VILLA COMUNALE	23/03/2022
06 - SCUOLA PORTELLA	24/03/2022
07 - VALLELUCE	24/03/2022
08 - VALVORI	24/03/2022
09 - VALLEROTONDA	24/03/2022

2. FONDO EUROPEO DI SVILUPPO REGIONALE (FESR) – REACT EU – RETI LOCALI, CABLATE E WIRELESS

Il presente documento descrive la progettazione esecutiva, del PROGETTO PON 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 - Avviso AOODGEFID/prot. n. 20480 del 20/07/2021 "Reti locali, cablate e wireless, nelle scuole" - 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";

CIP: 13.1.1A-FESRPON-LA-2021-239" CUP: H79J21004410006

La fornitura degli apparati attivi e materiali passivi oggetto della soluzione tecnica descritta avviene attraverso INDAGINE DI MERCATO PER LA FORNITURA DI ATTREZZATURE disciplinata dall'art. 36, comma 1, lett. a), del d.lgs. n. 50/2016 (c.d. Codice dei contratti), il quale recentemente modificato dall'art. 1, comma 2, del D.L. 76/2020 stabilisce le procedure per l'affidamento delle attività di esecuzione di lavori, servizi e forniture, nonché dei servizi di ingegneria e architettura, inclusa l'attività di progettazione, di importo inferiore alle soglie di rilevanza europea, prevedendo l'affidamento diretto, anche senza consultazione di più operatori economici, per:

- lavori di importo inferiore a 150.000 euro
- e per servizi e forniture, ivi compresi i servizi di ingegneria e architettura e l'attività di progettazione, di importo inferiore a 139.000

In particolare, si procederà con la gestione della trattativa attraverso la piattaforma e-procurement www.acquistinretepa.it nella sezione di riferimento.

3. PREMESSA

"Il progetto è fondato sull'avviso è finalizzato alla realizzazione di reti locali, sia cablate che wireless, all'interno delle istituzioni scolastiche. L'obiettivo 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.

La soluzione tecnologica progettata agisce su 4 direttrici:

- Sostituzione o integrazione delle apparecchiature attive con ottimizzazione del centro stella con adeguamento della trasmissione ad 1GB in coerenza con il progetto Infra INFRATEL del piano governativo industria 4.0
- Implementazione e ottimizzazione del wi-fi
- Cablaggio strutturato delle dorsali e ottimizzazione PdL (postazioni di lavoro)
- Implementazione della cybersecurity

Il piano del Governo Industria 4.0 ha posto in essere il progetto "Scuola Connessa", che viene finanziato dal PNRR. Infratel Italia S.p.a., società in house del Ministero dello sviluppo economico, ha assegnato la fornitura in opera di apparati attivi e del cablaggio di tutte le scuole di ogni ordine e grado scuola, compresa fornitura in opera dei cavi, tubi e materiali di posa fornitura della rete di accesso in modalità per venti anni di servizi di accesso ad Internet servizi di assistenza tecnica e manutenzione con una velocità al Nodo Operatore di almeno pari a 1Gbit/s simmetrici, garantiti. L'infrastruttura di rete di accesso deve consentire l'upgrade di velocità fino a 10 Gbit/s.

In tale scenario tecnologico viene progettato il cablaggio interno in cavo e wifi dell'Istituto scolastico.

Negli edifici scolastici destinati a ospitare processi di istruzione moderna devono esistere impianti di rete, destinati a supportare la realizzazione di tipi diversi di reti locali, inclusa ad esempio la rete telefonica, la rete locale (LAN) e una rete wifi. Il cablaggio strutturato si offre come un moderno sistema di realizzazione delle reti concepito allo scopo di integrare, all'interno di un edificio, i vari apparati di comunicazioni: le reti di calcolatori, i terminali telefonici, gli impianti di videosorveglianza, di controllo degli accessi e tutta la sensoristica e l'automazione che nel tempo verrà incrementata da moderne soluzioni tecnologiche.

Il cablaggio strutturato è l'insieme di tutti i componenti passivi (cavi, connettori, prese terminali, armadi ecc.) necessari alla realizzazione della rete informatica. I cavi hanno una lunghezza massima di 90 m, a cui possono essere aggiunti 10 m per i cavi di permuta.

L' architettura di cablaggio strutturato (topologia) prevista sarà di tipo stellare gerarchico, e presenterà distributori di piano (Floor Distributor o FD), distributori di edificio (Building Distributor o BD) e distributori di comprensorio (Campus Distributor o CD). Ogni distributore sarà costituito da armadi standard, che ospiteranno sia permutatori passivi che apparati attivi.

Ogni postazione di lavoro (PdL o TO) sarà servita da uno o più cavi, posati in apposite canalizzazioni o tubazioni; attestati da una parte a prese telematiche installate in idonee placche a muro o a pavimento, dall'altra a pannelli di permutazione posizionati all'interno dei rack.

Collegando un cavo di permuta dall'attrezzatura alla presa a muro, e un altro dal permutatore ad un apparato di rete (come un hub o uno switch), si creerà un collegamento che permetterà di collegare ciascuna attrezzatura alla rete.

Il cablaggio strutturato permetterà, grazie alle permutazioni, una rapida configurazione o riconfigurazione della distribuzione dei segnali (dati, fonia, video) all'interno dell'edificio.

La rete informatiche riveste un importante ruolo nel campo della trasmissione delle informazioni e sono alla base per l'utilizzo di tecnologie innovative. Ogni istituto scolastico necessita di un cablaggio strutturato all'avanguardia e che rispetti le normative tecniche del settore informatico e telecomunicazioni dal momento che dopo gli eventi e le evoluzioni intervenute a seguito della pandemia Covid 19, la didattica è strettamente correlata alla rete, all'utilizzo di internet, ai contenuti multimediali, alla didattica a distanza.

Spesso si sottovaluta l'importanza dell'utilizzo di queste reti, perché non si comprendono a pieno le enormi potenzialità di internet e della sua rapida evoluzione.

Gli scenari di utilizzo del cablaggio strutturato integrato con la soluzione wifi interconnessione di computer la condivisione di file, stampanti e di tutte le altre risorse di rete.

Occorre considerare che attraverso una delle competenze abilitanti del piano Industria 4.0 – Industrial Internet, meglio conosciuta come IoT Internet of Things (Internet delle cose) dove ogni cosa si proporrà nella rete attraverso la sua connessione intrinseca ad Intenet ci saranno oltre 25.000.000.000 di oggetti interconnessi, tra di essi molti saranno oggetti funzionali all'istruzione.

Ciò premesso l'installazione di una rete cablata, di una soluzione wifi e un sistema di Cybersecurity diventano strategici ed indispensabili per il funzionamento della scuola.

La norma che disciplina l'istallazione è il D.M. 37/08. Il requisito fondamentale è la perfetta installazione secondo quanto previsto dalle norme internazionali e secondo le prescrizioni contenute nel progetto, affinché vengano rispettati i requisiti costruttivi e qualitativi dell'intero impianto.

4. SOPRALLUOGO

Si è proceduto al sopralluogo dell'edificio scolastico per comprendere lo stato di fatto della rete e delle apparecchiature attive.

Si è verificata la conformazione del centro stella, la localizzazione delle dorsali di collegamento, la distribuzione del segnale wifi, la segmentazione della rete.

Si sono testati i cavi utp e verificata la velocità di connessione ai terminali delle PdL.

Inoltre, si sono acquisite le planimetrie dell'edificio dove non vengono indicate il pensionamento degli impianti di rete.

Si è verificato anche la presenza degli UPS e le connessioni elettriche.

Ci si è informati sulle problematiche reali presenti nella scuola in termini di connettività e si sono richieste le eventuali richieste specifiche.

Si è convenuto che l'unica esigenza realmente esistente riguarda la cybersecurity ovvero dotarsi di un dispositivo che consenta di controllare gli accessi in maniera semplice ed intuitiva.

L'Istituto è composto da 1 Scuola Secondaria di 1°Grado, 1 Scuola Primaria e da una Scuola della Infanzia.

La Scuola Secondaria di 1°Grado e' composta da un edificio di 2 piani con al piano terra 9 aule e 5 uffici e al piano primo 6 aule e 2 laboratori.

L'infrastruttura di cablaggio esistente è basata su dorsali in rame.

La Scuola Primaria e' composta da un edificio di 2 piani con al piano terra 5 aule e 2 uffici, 1 laboratorio e al piano primo 10 aule.

La Scuola dell'Infanzia non è oggetto di intervento per cui non viene dettagliata nel documento.

Le lacune rilevate e le esigenze principali emerse dall' analisi dello stato attuale della rete della scuola sono le seguenti:

- Miglioramento, aggiornamento generale dell'infrastruttura del network cablato e wireless
- Miglioramento delle performance della rete locale cablata (LAN) e wireless (WLAN)
- Aumento dei punti di accesso WiFi per migliorare la copertura, le performance, la qualità della banda a disposizione degli utenti.
- Resilienza della rete in caso di fault dei sistemi LAN e WLAN.
- Gestione più semplice, centralizzata ed automatizzata per quanto riguarda le quotidiane operazioni di amministrazione del network, sia cablato che wireless, o di ripristino di apparati in caso di guasto.
- Dotazione di un sistema di cybersecurity

5. SOLUZIONE PROPOSTA

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

Realizzazione del cablaggio strutturato (apparati passivi):

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

Realizzazione della Rete LAN (apparati attivi):

- fornitura, installazione e configurazione dei seguenti apparati attivi:
    a. switch di tipo 2;
    b. prodotti per l'accesso wireless: access point per ambienti interni, access point per ambienti esterni e dispositivi di gestione degli access point;
    c. dispositivi per la sicurezza delle reti: Next Generation Firewall, Sandbox, NAC, SEG;
    d. servizi per dispositivi di sicurezza: servizi di "Sandbox in cloud" e di "aggiornamento dei dispositivi per la sicurezza".
- fornitura ed installazione dei gruppi di continuità;

Servizi obbligatori connessi alla fornitura

- servizio di assistenza al collaudo;
- servizio di Help Desk;
- servizio di management remota
- servizio di dismissione e recupero dell'esistente (ove possibile e utile).

Servizi a richiesta

- servizi di assistenza e manutenzione

Il dimensionamento e le caratteristiche della soluzione proposta saranno tali da assicurare una elevata scalabilità e flessibilità che tenga conto dell'evoluzione presunta da parte dell'Istituto Scolastico.
Nella fase di progettazione si è tenuto conto delle possibili ottimizzazioni in termini di efficienza e di risparmio energetico della rete locale e delle infrastrutture collegate.

5.1 Cablaggio strutturato (componenti passive)

Tutti i prodotti offerti per la componente passiva dovranno essere certificati e conformi alle normative vigenti per quanto riguarda la sicurezza e le emissioni/compatibilità elettromagnetica, nonché sono conformi alla normativa "Restriction of Hazardous Substances" (RoHS) in materia di sostanze pericolose delle apparecchiature fornite e sono dotati della "Marcatura CE".
La topologia del cablaggio strutturato sarà di tipo stellare gerarchico con la realizzazione dei distributori di piano, di edificio e di comprensorio. Ogni distributore sarà servito da armadi rack e ogni posto di lavoro sarà servito da almeno una presa telematica doppia (fonia/dati).
Le caratteristiche di una rete passiva altamente performante come quella proposta da TIM, si possono riassumere in:

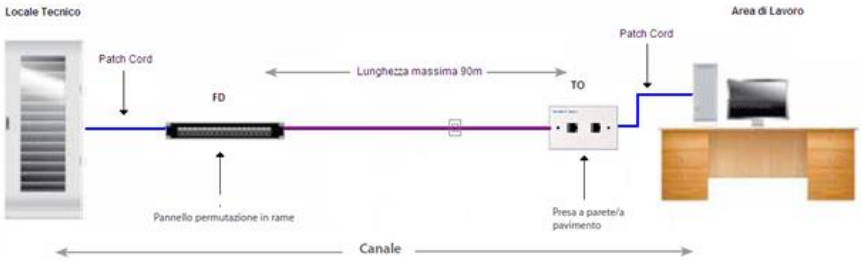
- Connettività fisica omogenea per tutta la rete cablata;
- Prestazioni adeguate alle esigenze attuali e possibilità di seguire le evoluzioni tecnologiche;
- Semplicità di gestione, manutenzione ed espansione della rete;
- Conformità alle raccomandazioni nazionali ed internazionali in relazione sia al materiale utilizzato sia alle procedure d'installazione, certificazione e collaudo adottate;
- Supporto di protocolli standard di comunicazione;
- Possibilità di far evolvere le applicazioni supportate senza modificare la struttura portante dell'infrastruttura.

Il cablaggio strutturato proposto si conforma in modo rigoroso alle raccomandazioni fisiche ed elettriche indicate nelle norme internazionali ISO/IEC 11801- 2a edition, EN 50173-1 2a edition, EIA-TIA 568 C e al Regolamento CPR UE 305/11 che prevede una classificazione dei cavi in rame e fibra ottica della loro reazione al fuoco.
Generalmente la presentazione dei componenti del sistema di cablaggio viene suddivisa, come prevedono gli standard, in:

- ***Cablaggio orizzontale:*** collegamento di distribuzione orizzontale che partendo dall'armadio a rack sito in un locale tecnico di piano raggiunge in maniera stellare la postazione di lavoro;
- ***Cablaggio di dorsale:*** collegamento di distribuzione dorsale che collega i locali tecnici di piano (dorsale di edificio) oppure collega i locali tecnici di un comprensorio (dorsale di campus).

Cablaggio Orizzontale

Nella figura che segue è rappresentato lo schema generale di un cablaggio di distribuzione orizzontale che interconnette un pannello di permutazione (distributore di piano FD) alla postazione di lavoro (PdL o TO):

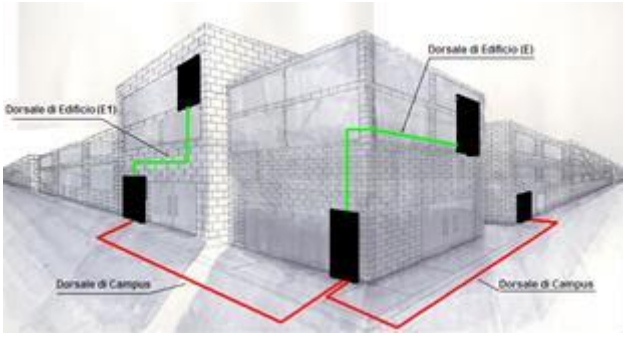


La distribuzione orizzontale identifica quella parte di cablaggio realizzata con cavo in rame a 4 coppie che collega i pannelli di permutazione di piano alle postazioni di lavoro utente mediante connettori modulari di tipo RJ45 per il rame. La distribuzione orizzontale comprenderà l'allestimento dei locali tecnici di piano con pannelli di permutazione in Cat. 6 o Cat. 6A, bretelle di connessione, cavi di distribuzione e posa di analoga categoria, nella configurazione schermato o non schermato in base alla richiesta dell'Amministrazione, e postazioni di lavoro completamente allestite di placche, frutti e bretelle di connessione agli apparati in armadio ed in campo.
Tale architettura garantisce la possibilità di evoluzione del sistema acquisito in linea con gli standard emergenti e le nuove tecnologie, consentendo l'inserimento di eventuali moduli hardware o software orientati alla fornitura di funzioni e\o servizi che si renderanno necessari per le Amministrazioni Contraenti.
Come descritto nella figura precedente la rete di distribuzione orizzontale tra l'armadio di permutazione di piano e le rispettive postazioni di lavoro sarà di tipo strutturato (fonia \ dati) con topologia gerarchica stellare ed utilizzerà i seguenti componenti:

- Pannelli di permutazione
- Cavo di distribuzione orizzontale
- Patch cord (bretelle di permutazione lato armadio) e work area cable (bretelle lato postazione di lavoro)
- Postazioni di lavoro

Cablaggio di Dorsale

Nella figura che segue è rappresentato lo schema generale di un cablaggio di dorsale che collega i locali tecnici di edificio siti in un comprensorio (dorsale di campus colorata in rosso) o i locali tecnici di piano (dorsale di edificio colorata in verde E-E1):



Nel cablaggio di dorsale, pertanto, si distinguono le seguenti tipologie di dorsale:

- ***Dorsale di campus:*** il cablaggio di dorsale del campus si estende dal locale tecnico\armadio di campus al locale tecnico\armadio principale di ogni edificio. Quando è presente, comprende i cavi di dorsale del campus e le relative terminazioni a pannello di permutazione.
- ***Dorsale di edificio:*** il cablaggio di dorsale di edificio si estende dal locale tecnico\armadio principale di edificio agli armadi di piano. Il sottosistema così rappresentato include i cavi di dorsale dell'edificio e le relative terminazioni a pannello di permutazione.

Il cablaggio di dorsale sarà realizzato con cavi in fibra ottica Monomodale o Multimodale, in funzione della distanza da percorrere e del tipo di connessione richiesta, con un numero di fibre ottiche adeguato a garantire tutti i collegamenti previsti dalle architetture logiche adottate, tenendo inoltre conto di possibili sviluppi futuri e delle eventuali fibre di scorta quale ridondanza o back-up per ogni singola tratta posata.

Di seguito viene riportata la descrizione dei componenti di cablaggio strutturato previsti nella fornitura.

5.1.1 Armadi Rack

Gli armadi a rack saranno attestati ai diversi piani dell'edificio in posizioni e con caratteristiche tali da soddisfare le specifiche dedotte dai vincoli infrastrutturali e di opportunità definiti secondo un principio di ottimizzazione dei cavi e della logistica dell'Istituto.

Le tipologie di armadio prescelta è quella **RACK TIPO 2** Rack 19" a pavimento IP20 indoor con pareti asportabili
Larghezza 800 mm - Profondità 600 mm

Questo Rack 19" indoor a pavimento ha una larghezza di 80 cm ed è disponibile in diverse altezze e profondità. Sono versatili sotto ogni profilo (accessibilità, sicurezza, climatizzazione e alimentazione). Grazie alle traverse di profondità portanti un reticolo di asole a passo DIN 25 mm è possibile la traslazione in profondità dei montanti 19". Le pareti laterali asportabili con chiusura a cilindro con chiave assicurano una completa accessibilità perimetrale e l'accoppiamento in serie di più armadi. È fornito equipaggiato di piedini livellanti, 2 coppie di montanti 19", 2 pareti laterali asportabili chiuse con chiave, una porta anteriore a sgancio rapido reversibile microforata a nido d'ape con rapporto vuoto-pieno 60% con chiusura con maniglia con chiave, una porta posteriore cieca con chiave, n.2 multipresa con n.6 prese schuko e interruttore magnetotermico 16A, n.2 canaline reggicavi verticali. È fornito verniciato RAL 7035 B (grigio chiaro bucciato).
Di seguito le caratteristiche dimensionali degli armadi proposti per i RACK di Tipo 2:

Unità	Dimensione esterna		Utile interno		Codifica articolo per equipaggiamento	
	P	H	PI	HI	**Codice**	**Kg.**
32	600	1615	530	1423	**T2-32U**	80

L'imballaggio utilizzato per il trasporto dei rack proposti è conforme alle richieste del capitolato e risponde ai requisiti di cui all'All. F, della parte IV "Rifiuti" del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.
In base alle esigenze rilavate durante i sopralluoghi, saranno definiti numero e posizione degli armadi nei locali appositamente individuati. Per tali apparati è previsto il montaggio, l'installazione e l'opera di allacciamento e di alimentazione, nonché la messa a terra, in rispondenza alle norme contenute nel DM n.37 del 22/01/2008 per quanto in esso riportato nello specifico.

5.1.2 Cablaggio passivo

Il sistema di cablaggio, in rame e fibra ottica, prodotto dalla società Leviton, comprende la componentistica passiva necessaria a garantire la connettività di rete da ogni presa verso gli armadi rack di distribuzione (cablaggio orizzontale) e tra gli armadi di connessione delle dorsali dati e fonia (cablaggio verticale o di campus). Tutti i prodotti ed i sistemi di cablaggio Leviton sono conformi agli standard richiesti alle diverse frequenze di lavoro e sono certificati enti/soggetti terzi indipendenti quali Delta, 3P Denmark, GhMT e dall'Istituto Superiore delle Comunicazioni e delle Tecnologie dell'Informazione del Ministero delle Comunicazioni Italiano ISCOM\ISCTI.

Tutti i componenti del channel (link, patch cord e work area cable) in rame, sia U/UTP che S/FTP, sono dello stesso produttore come le prese o borchie telematiche ed i pannelli di permutazione a garanzia dell'elevata qualità dell'intero impianto. Analogamente anche tutti i componenti del channel in fibra ottica multimodale e monomodale sono dello stesso produttore come anche i connettori ed i pannelli di permutazione ottica. Di seguito si descrivono i componenti del sistema di cablaggio strutturato offerto nella fornitura suddivisi in:

- **Distribuzione Orizzontale**
  - Cavi in rame
  - Fibre ottiche
  - Postazioni di lavoro

- Pannelli di permutazione
- Bretelle in rame (patch cord e work area cable)

- **Distribuzione cablaggio di dorsale**
  - Dorsale dati (fibra ottica monomodale e multimodale)
  - Bretelle ottiche

5.1.2.1 Cablaggio in rame

I cavi in rame sono utilizzati per realizzare la connessione tra il pannello di permutazione e la postazione lavoro (PdL o TO). Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale di tipo non schermato **U/UTP Cat. 6 Classe E** è costituito da 4 coppie intrecciate con conduttori a filo solido temprati a sezione circolare 23AWG divise da setto separatore a croce ed **ha impedenza caratteristica 100 Ohm +/-3%.** Il cavo è conforme alle normative EN50288-6-1 ed ISO/IEC 61156-5 e viene proposto con guaina classificata secondo il Regolamento dei Prodotti da Costruzione (anche noto come CPR) di tipo **Cca** oppure **B2ca.**

Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale di tipo schermato **S/FTP in Cat. 6 Classe E** è costituito da 4 coppie intrecciate con conduttori a filo solido temprati a sezione circolare 23 AWG divise da setto separatore a croce sormontate da un foglio di schermatura laminato metallico ed **ha impedenza caratteristica 100 Ohm +/-3%.** Il cavo è conforme inoltre alle normative EN50288-5-1 ed ISO/IEC 61156-5 e viene proposto con guaina classificata secondo CPR di tipo **Cca** oppure **B2ca.**

Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale di tipo non schermato **U/UTP in Cat. 6A Classe EA** è costituito da 4 coppie intrecciate con conduttori a filo solido temprati a sezione circolare 23 AWG divise da un setto separatore a croce ed ha impedenza caratteristica 100 Ohm +/-5%. Il cavo è conforme inoltre alle normative EN50288-5-1; EN50288-10-1 ed ISO/IEC 61156-5 e viene proposto con guaina classificata secondo CPR di tipo **Cca** oppure **B2ca**.

Il cavo in rame per la distribuzione orizzontale di tipo schermato **S/FTP in Cat. 6A Classe EA** è costituito da 4 coppie singolarmente schermate con conduttori a filo solido temprati a sezione circolare 23 AWG ricoperte da un foglio di schermatura laminato metallico ciascuna delle quali sormontata da una treccia di schermatura ed **ha impedenza caratteristica 100 Ohm +/-3%.** Il cavo è conforme inoltre alle normative EN50288-4-1; EN50288-10-1 ed ISO/IEC 61156-5 e viene proposto con guaina classificata secondo CPR di tipo **Cca** oppure **B2ca**.

Le guaine dei cavi UTP ed S/FTP risultano adatte per installazioni nell'interno degli edifici giudicati:

- a **medio rischio in caso d'incendio** (cavi classificati secondo CPR come **Cca** aventi caratteristiche secondarie almeno pari a **s1b, d1, a1**)
- ad **alto rischio in caso d'incendio** (cavi classificati secondo CPR come **B2ca** aventi caratteristiche secondarie almeno pari a **s1a, d1, a1**)

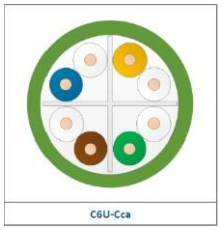
supportano applicazioni ad elevata velocità di trasferimento dei dati poiché assicurano una larghezza di banda fino a 250 MHz per i cavi di Cat.6 e fino a 500 MHz per i cavi di Cat.6A in accordo con gli standard di riferimento.

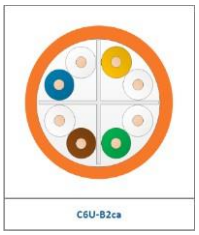
Tutti i cavi possiedono le caratteristiche di auto-estinguenza in caso d'incendio, di bassa emissione di fumi opachi e gas tossici corrosivi nel pieno rispetto delle normative vigenti (CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754, EN 50265, EN50267) e di ritardo di propagazione della fiamma (Flame Retardant) conformemente alle normative IEC 60332-1-2 (CEI 20-35, EN 50265). I cavi hanno in particolare caratteristiche rispondenti agli standard:

- per la Cat. 6
  - EIA/TIA 568-B.2-1, EIA/TIA 568-C
  - EN 50173 2nd edition;
  - ISO/IEC 11801 2nd edition.
- per la Cat. 6A
  - ANSI/TIA/EIA 568-B.2-10, EIA/TIA 568-C;
  - EN 50173 2nd edition;
  - ISO/IEC 11801 2nd edition.

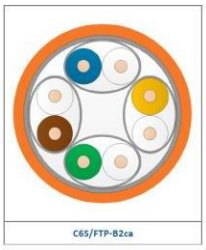
Di seguito le quattro tipologie di cavo offerte:

Per la soluzione non schermata Cat.6 Cavo U/UTP 4 coppie 23AWG Cat6Plus (codice **C6U-Cca-Rlx-305GN**) oppure (codice **C6U-B2ca-Rlx-305OR)**

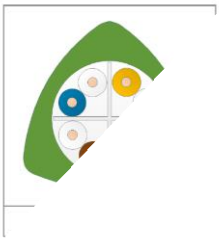




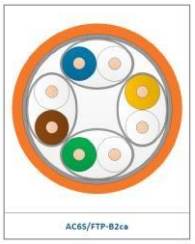
<u>Per la soluzione schermata Cat.6</u> Cavo S/FTP 4 coppie 23 AWG Cat6Plus (codice **C6S/FTP-Cca-500GN**) oppure (codice **C6S/FTP-B2ca-500OR)**



<u>Per la soluzione non schermata Cat.6A</u> Cavo U/UTP 4 coppie 23AWG 10GPlus (codice **AC6U-Cca-500GN**) oppure (codice **AC6U-B2ca-500OR**)



<u>Per la soluzione schermata Cat.6A</u> Cavo S/FTP 4 coppie 23AWG 10GPlus (codice **AC6S/FTP-Cca-500GN**) oppure (codice **AC6S/FTP-B2ca-500OR**)



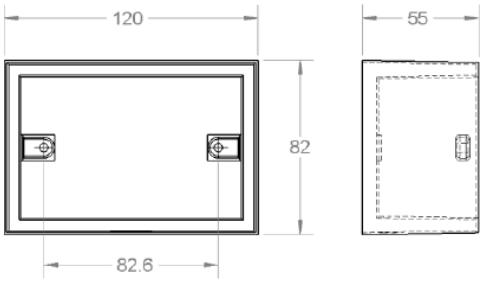
<u>Postazioni di lavoro</u>

La postazione di lavoro sarà realizzata connettendo il cavo di distribuzione orizzontale alla presa, nella fase di installazione si rispetterà la condizione che la distanza tra il pannello di permutazione all'interno dell'armadio a rack di piano e la presa della postazione di lavoro sia al massimo di 90 metri.

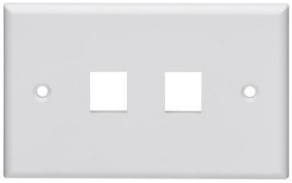
La presa si compone di tre elementi:

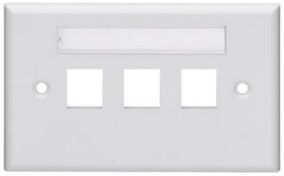
- scatola esterna tipo UNI503 in resina ABS, ritardante alla fiamma secondo UL 94V-0, UL listed;
- placca autoportante tipo da 2 o 3 posizioni;
- prese modulari tipo non schermate U/UTP cat.6 e cat.6A e schermate S/FTP cat.6 e cat.6A

La scatola di tipo UNI503 proposta è conforme alla normativa ISO/IEC 11801 (Codice **MMCIBB47001**).



Sulla scatola, nella soluzione schermata o non schermata, viene applicata la placca autoportante porta prese a due/tre posizioni (Codici: **41070-2WS** a due posizioni, **42070-3WS** a tre posizioni) rappresentata nella figura seguente.





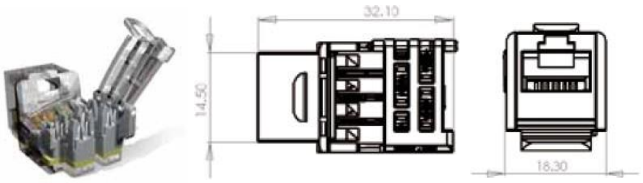
Placca Utente universale U/UTP o S/FTP

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

- Per la soluzione non schermata U/UTP Cat.6 codice **C6CJAKU002**
- Per la soluzione non schermata U/UTP Cat.6A codice **A6CJAKU002**
- Per la soluzione schermata S/FTP Cat.6 codice **C6CJAKS000DC**
- Per la soluzione schermata S/FTP Cat.6A codice **A6CJAKS000DC**

Le prese modulari proposte hanno le seguenti caratteristiche:

La presa non schermata Leviton/Brand-Rex Categoria 6 è realizzata con il connettore RJ45 Keystone Jack Modello SIJ ad innesto rapido (codice C6CJAKU002) tool free conforme alle normative internazionali recanti disposizioni in materia di prestazioni elettriche e meccaniche ISO\IEC 11801 – 2nd Edition e delle EIA/TIA-568-B.2-1, EN 50173-1 2nd Edition e testate in conformità alle IEC 60603-7.
La presa non schermata Leviton/Brand-Rex Categoria 6A è realizzata con il connettore RJ45 Keystone Jack Modello SIJ ad innesto rapido (codice A6CJAKU002) tool free conforme alle normative internazionali recanti disposizioni in materia di prestazioni elettriche e meccaniche ISO\IEC 11801 – 2nd Edition e delle EIA/TIA-568-B.2-10, EN 50173-1 2nd Edition e testate in conformità alle IEC 60603-7.



Connettore di tipo RJ45 Keystone Jack non schermato

La presa schermata Leviton/Brand-Rex Categoria 6 è realizzata con il connettore RJ45 Keystone Jack Modello SIJ ad innesto rapido tool free (codice C6CJAKS000DC) conforme alle normative internazionali recanti disposizioni in materia di prestazioni elettriche e meccaniche ISO\IEC 11801 – 2nd Edition e delle EIA/TIA-568-B.2-1, EN 50173-1 2nd Edition e testate in conformità alle IEC 60603-7.
La presa schermata Leviton/Brand-Rex Categoria 6A è realizzata con il connettore RJ45 Keystone Jack Modello SIJ ad innesto rapido tool free (codice A6CJAKS000DC) conforme alle normative internazionali recanti disposizioni in materia di prestazioni elettriche e meccaniche ISO\IEC 11801 – 2nd Edition e delle EIA/TIA-568-B.2-10, EN 50173-1 2nd Edition e testate in conformità alle IEC 60603-7.

Connettore di tipo RJ45 Jack Keystone schermato

Il connettore schermato RJ45 Jack Keystone tool free, è dotato di due elementi principali: un supporto in materiale plastico per l'allineamento dei conduttori ed un corpo metallico che realizza sia la chiusura ermetica dei contatti che la barriera di schermatura essendo connessa direttamente con la schermatura del cavo.
I connettori di tipo RJ45 Keystone Jack, sia schermati che non schermati tool free, hanno caratteristiche costruttive comuni ad entrambe le soluzioni Cat. 6 e Cat. 6A.
Tutte le prese proposte hanno un sistema di connessione a perforazione d'isolante tipo 110 ed hanno sul fronte contatti a lamella rettangolare ingegnerizzati per garantire le massime prestazioni ovvero il miglior contatto possibile con il Plug RJ45 delle bretelle di connessione per la miglior "centratura" prestazionale come da normativa IEC60603-7.

Pannelli di Permutazione Categoria 6 (Non Schermati e Schermati)

I pannelli di permutazione (patch panel) per l'attestazione dei cavi in rame U/UTP (Categoria 6 Classe E) e dei cavi S/FTP (Categoria 6 Classe E) saranno utilizzati all'interno degli armadi a rack per la distribuzione del cablaggio orizzontale.
Entrambi i patch panel forniti sono composti da un pannello dotato di una struttura metallica modulare a 24 fori atti a contenere prese modulari RJ45 Keystone Jack Modello SIJ Cat. 6 U/UTP o Cat. 6 S/FTP.

Pannelli di Permutazione Categoria 6A (Non Schermati e Schermati)

I pannelli di permutazione (patch panel) per l'attestazione dei cavi in rame U/UTP (Categoria 6A Classe EA) e dei cavi S/FTP (Categoria 6A Classe EA) saranno utilizzati all'interno degli armadi a rack per la distribuzione del cablaggio orizzontale. Le composizioni dei bundle per i patch panel forniti sono riportate nella tabella 10 del successivo paragrafo *Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.*.
Entrambi i patch panel forniti sono composti da un pannello dotato di una struttura metallica modulare a 24 fori atti a contenere prese modulari RJ45 Keystone Jack Modello SIJ Cat.6A U/UTP o Cat.6A S/FTP.
I patch panel (schermati e non schermati) forniti hanno una struttura in acciaio satinato nero, con la parte frontale provvista di asole per montaggio su rack a 19", altezza 1U, scarico con 24 slot per prese RJ45 di Cat. 6 o cat. 6A conformi alla normativa di riferimento ISO\IEC 11801 – 2nd Edition, EIA/TIA 568-B.2-1 (per la Cat.6) e EIA/TIA 568-B.2-10 (per la Cat.6A), EN 50173-1 2nd Edition e testate in conformità alle IEC 60603-7.
I pannelli di permutazione hanno la possibilità di "Identificare" frontalmente ogni singola utenza attraverso l'inserimento a scatto di un'icona colorata. Tale procedura può essere eseguita senza rimozione del connettore. L'utente potrà così gestire le destinazioni d'uso dei connettori a sua discrezione modificando il codice colori assegnato. Il pannello è dotato di etichettatura anteriore prestampata da 1 a 24 per l'identificazione della postazione di lavoro connessa ed è inoltre dotato di spazio bianco per l'apposizione di etichette stampate. Posteriormente, il pannello è equipaggiato con un supporto cavi removibile "clip on" al fine di garantire il corretto posizionamento e fissaggio dei cavi collegati e il rispetto dei raggi di curvatura richiesti dagli standard. Infine, ogni pannello è dotato di punto di fissaggio per Kit di messa terra secondo le norme EN50310.

Di seguito le caratteristiche tecniche e funzionali dei patch panel:

- struttura metallica a 1U con supporto rack 19" e 24 fori per RJ45 Keystone Jack Slimline;
- capacità di alloggiare 24 RJ45 sia U/UTP che S/FTP per pannelli di Cat.6 o 24 RJ45 sia U/UTP che S/FTP per pannelli Cat.6A;
- possibilità di fissaggio solidale alla struttura (ma removibile rapidamente "clip on");
- possibilità di identificare separatamente ciascuna porta mediante posizionamento di etichette;
- icone colorate.

Patch Panel rame (codice MMCPNLX24SIJ2DCI)

Bretelle in rame (patch cord e work area cable)

La connessione dei pannelli di permutazione agli apparati attivi e delle postazioni di lavoro alle prese delle PdL avviene attraverso rispettivamente patch cord e work area cable costituite da un cavo a 4 coppie schermate S/FTP e non schermate U/UTP rispondenti ai requisiti del capitolato tecnico.

Inoltre, le bretelle in rame saranno disponibili per ciascuna tipologia (U/UTP cat. 6 e S/FTP Cat. 6 e Cat. 6A) richiesta in tutte le lunghezze e relativi tagli richiesti da Capitolato Tecnico.

Le bretelle in rame fornite hanno le seguenti caratteristiche tecniche e funzionali:

- prestazioni conformi alla norma ISO\IEC 61935-2;
- singolarmente identificate da una matricola;
- collaudate in fabbrica fino a 250 MHZ (Cat6) e fino a 500MHz (Cat6A) su NEXT Loss e Return Loss;
- protezione anti-annodamento sul plug;
- ingombro del serracavo minimo per l'inserzione in switch ad alta densità "Blade Patch Cord";
- vari colori disponibili;
- guaina esterna in materiale LSZH HF1 IEC 60332-1 ovvero CEI 20-35 ed alle CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754-1, EN 50265, EN 50267, EN 50268.

Bretelle in rame

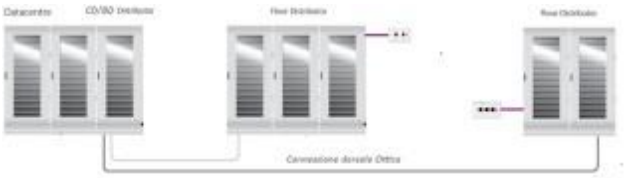
5.1.2.2 Cablaggio in fibra ottica di dorsale

Il cablaggio di dorsale interconnette il centro stella, o armadio di edificio, agli armadi di piano e si compone delle seguenti parti:

Dorsale dati:

- cavo in fibra ottica;
- pannello di permutazione ottica (patch panel) e connettori ottici pigtail;
- bretelle ottiche;

La dorsale dati in fibra ottica rappresenta il collegamento dati tra i locali tecnici dell'edificio permettendo l'interconnessione degli armadi di permutazione del cablaggio strutturato ottico e in rame. Per la realizzazione di una dorsale dati in fibra ottica è consigliabile l'utilizzo di un cavo con un numero di fibre superiore a quelle realmente utilizzate, per conferire una maggiore flessibilità ed espandibilità ai livelli superiori dell'architettura di rete e allo stesso tempo per avere a disposizione delle fibre ottiche di scorta per superare efficacemente problemi causati da eventuali guasti. Nella figura seguente si riporta un esempio schematico di dorsale in fibra ottica.



Dorsale Dati

Cavi in fibra ottica classificati secondo CPR di tipo Eca

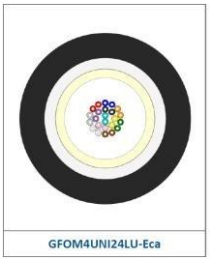
Al fine di elevare la qualità tecnico prestazionale dei sistemi proposti le dorsali dati saranno realizzate con cavi in fibra ottica dello stesso produttore dei sistemi di cablaggio in rame. I cavi proposti sono di tipo loose con rinforzi in fibre aramidiche, con fibre ottiche caratteristiche rispondenti, come requisito minimo, agli standard **TIA/EIA-492AAAB, TIA/EIA-492AAAC, TIA/EIA-492AAAD o ITU-T G651** per le fibre multimodali e agli standard **TIA/EIA-492CAAA o ITU-T G.652** per le fibre monomodali.

Le Fibre Ottiche Leviton/Brand-Rex proposte sono conformi, alle seguenti prestazioni minime richieste dal capitolato di gara:

- 50/125 micron MMF di tipo OM3 con banda passante di 1500 MHz*km @ 850 nm;

- 50/125 micron MMF di tipo OM4 con banda passante di 3500 MHz*km @ 850 nm;
- 9/125 nm SMF.

I cavi per le dorsali in fibra ottica proposti sono di tipo **loose** in configurazione unitubo, rinforzati da fibre di vetro. Le fibre ottiche contenute all'interno dell'unitubo sono conformi agli standard ISO/CENELEC o ITU-T G651 (MM) e ITU-T G652 (SM); la guaina esterna è di tipo **Eca** e possiede una protezione antiroditore garantita da filati vetrosi.
Sono disponibili nel listino di Convenzione cavi ottici con diverse modularità a 2, 4, 8 e 12 fibre**.**
I cavi di tipo loose (Unitube) proposti sono idonei ad un utilizzo universale (interno/esterno) hanno una guaina esterna LSZH HF1, un diametro esterno di 5,80mm, una resistenza allo schiacciamento di 1500N e un carico di trazione massima di 1000N. La costruzione meccanica dei cavi è a singolo tubetto da 2,90 mm tamponato in gel in cui sono alloggiate da un minimo di 2 ad un massimo di 12 fibre.
Il cavo resiste alle prove di penetrazione dei fluidi descritte dalle normative internazionali IEC 60794-1-2-F5.



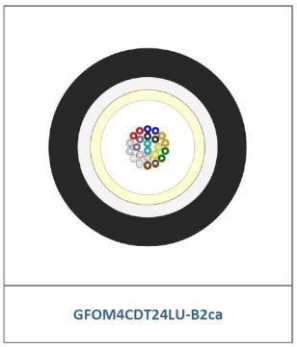
Cavo in fibra ottica di tipo loose (codice GFxxxUNIyyLU-Eca)

Tutti i cavi proposti sono classificati secondo CPR come Eca e possiedono la caratteristica di auto-estinguenza in caso d'incendio nonché bassa emissione di fumi opachi e gas tossici corrosivi nel pieno rispetto della normativa a livello nazionale e internazionale (CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754, EN 50265, EN50267) e la guaina LSZH è conforme alle normative IEC 60332-1-2 (CEI 20-35, EN 50265) sul ritardo di propagazione della fiamma (Flame Retardant).

Cavi in fibra ottica classificati secondo CPR di tipo B2ca
Al fine di elevare la qualità tecnico prestazionale dei sistemi proposti le dorsali dati saranno realizzate con cavi in fibra ottica dello stesso produttore dei sistemi di cablaggio in rame. I cavi proposti sono di tipo dry loose con rinforzi in fibre aramidiche, con fibre ottiche caratteristiche rispondenti, come requisito minimo, agli standard **TIA/EIA-492AAAB, TIA/EIA-492AAAC, TIA/EIA-492AAAD o ITU-T G651** per le fibre multimodali e agli standard **TIA/EIA-492CAAA o ITU-T G.657** per le fibre monomodali.

- 50/125 micron MMF di tipo OM3 con banda passante di 1500 MHz*km @ 850 nm;
- 50/125 micron MMF di tipo OM4 con banda passante di 3500 MHz*km @ 850 nm;
- 9/125 nm SMF.

I cavi per le dorsali in fibra ottica proposti sono di tipo dry loose in configurazione unitubo, rinforzati da fibre di vetro conformi agli standard ISO/CENELEC o ITU-T G651 (MM) e ITU-T G657 (SM) e hanno una guaina **B2ca** ed una protezione antiroditore garantita da filati vetrosi. Sono disponibili con 2, 4, 8 e 12 fibre**.**
I cavi di tipo loose (Unitube) proposti sono idonei ad un utilizzo universale (interno/esterno) hanno una guaina LSZH HF1, un diametro esterno di 6,50mm, una resistenza allo schiacciamento di 1500N e un carico di trazione massima di 1500N. La costruzione meccanica dei cavi sarà a singolo tubetto in cui saranno alloggiate da un minimo di 2 ad un massimo di 24 fibre.



Cavo in fibra ottica di tipo dry loose (codice GFxxxCDTyyLU-B2ca)

Tutti i cavi proposti sono classificati secondo CPR come B2ca e possiedono la caratteristica di auto-estinguenza in caso d'incendio nonché bassa emissione di fumi opachi e gas tossici corrosivi nel pieno rispetto della normativa a livello nazionale e internazionale (CEI 20-37, IEC 61034, NES 713, IEC 60754, EN 50265, EN50267) e la guaina LSZH è conforme alle normative IEC 60332-1-2 (EN 50339, EN50267) sul ritardo di propagazione della fiamma (Flame Retardant).

Pannelli di permutazione ottica

I cavi di dorsale proposti vengono attestati su pannelli di permutazione ottica (patch panel) che rappresentano il punto di interfaccia verso gli apparati attivi.

I patch panel proposti per l'attestazione delle fibre ottiche sono idonei al montaggio su rack a 19" (483mm), hanno altezza 1U (44,1mm), un vassoio porta bussole a scorrimento orizzontale agevolato, reclinabile a 45°, completo di fissaggi a sblocco rapido e ad ingombro ridotto. Il pannello, di colore nero anodizzato RAL 9005, internamente è già provvisto di accessori per la gestione delle fibre ovvero di rotelle plastiche di gestione cavo, di pressacavi e di supporti per giunti a fusione (fusion splice holder) in materiale plastico. I patch panel proposti sono in grado alloggiare fino ad un massimo di 48 uscite fibra ottica sul frontale (con possibilità di modifica della lunghezza di corsa per ottenere una migliore flessibilità di utilizzo). I cassetti ottici sono a struttura chiusa su tutti i lati e preforati sulla parte posteriore per alloggiare i pressacavi (in dotazione) e altri sistemi di fissaggio dei cavi. I pannelli utilizzati per la commutazione e l'attestazione delle fibre ottiche conterranno un numero adeguato di connettori passanti (da 24 porte di tipo SC o LC di colore BEIGE per le fibre multimodali e BLU per le fibre monomodali). Questi permettono il fissaggio delle fibre dorsali (interne al cassetto), con connettorizzazione delle fibre eseguita con tecniche di termoincollaggio o di crimpatura meccanica, e delle patch cord frontali. Ogni porta di connessione ottica è provvista di numerazione ed è presente una superficie scrivibile per l'identificazione delle porte.

Pannello di permutazione ottica

Connettori ottici pigtail

Per l'attestazione della fibra saranno utilizzati connettori pre-intestati su "pig tail", i quali, successivamente, saranno saldati in campo sui cavi di dorsale mediante giuntatrice a fusione.

I Pig tail proposti sono costituiti da un cavo in fibra ottica di tipo tight di 1m di lunghezza, preventivamente connettorizzato in fabbrica col connettore vero e proprio, di materiale ceramico e sono conformi alle normative IEC60874-1 Metodo 7.

I tipi di fibra ottica disponibile sono OM3, OM4 e OS2, mentre le tipologie di connettore disponibili sono LC e SC.

Bretelle ottiche multimodali e monomodali

La dorsale in fibra ottica viene permutata, attraverso il pannello di permutazione ottica, verso gli apparati attivi tramite bretelle ottiche.

Le bretelle in fibra ottica (fiber patch cord e fiber work area cable) proposte sono identificate dalle seguenti tipologie:

- bretelle in fibra multimodale (50/125) di lunghezze da 1m fino a 10m, con connettori SC, ST, LC;
- bretelle in fibra monomodale (9/125) di lunghezze da 1m fino a 10m, con connettori SC, ST e LC.

Le bretelle in fibra ottica multimodale e monomodale proposte hanno le seguenti caratteristiche funzionali conformi alla norma ISO\IEC 11801:

- cavo flessibile bifibra ***tight*** (***ZIP***) multimodale (OM3-OM4) o monomodale conforme agli standard
- bretella di connessione con connettorizzazioni personalizzabili ST/SC/LC;
- singolarmente identificate da una matricola e collaudate in fabbrica;
- connettori LC ad ingombro minimizzato per l'inserzione in switch ad alta densità di porte;
- lunghezze tipiche da 1 a 10 metri;
- guaina colore verde acqua/viola erica per le multimodali e gialla per le monomodali;
- le prestazioni ottiche sono conformi alle IEC 60874-1 Metodo 7;
- la guaina LSZH (HF1) possiede la caratteristica di auto-estinguenza in caso d'incendio nonché di bassa emissione di fumi opachi e gas tossici corrosivi nel pieno rispetto della normativa a livello nazionale e internazionale (CEI 20-37,

IEC 61034, NES 713, IEC 60754, EN 50265, EN50267) ed è conforme alle normative IEC 60332-1-2 (CEI 20-35, EN 50265) sul ritardo di propagazione della fiamma (Flame Retardant).

Bretella ottica multimodale

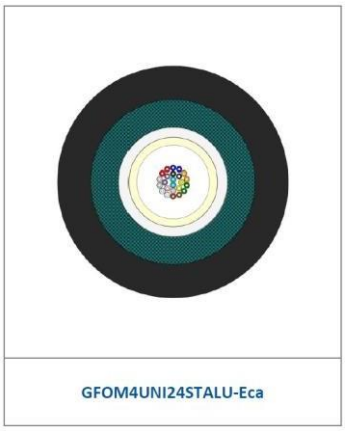
Bretella ottica monomodale

5.1.2.3 Cablaggio in fibra ottica da esterno

Per la distribuzione in ambienti esterni si utilizzeranno cavi in fibra ottica monomodali OS2 e multimodali OM3 e OM4 con armatura metallica con numero di fibre ottiche al loro interno pari a 8, 12, e 24 fibre (per quelle monomodali) e 12 fibre (per quelli multimodali OM3 e OM4).
I cavi proposti sono conformi agli standard EIA/TIA455, IEC-60794, IEC-60794 e EIA/TIA FOTP 82B ed inoltre rispettano lo standard di resistenza alle fiamme IEC 60332-1 mentre le caratteristiche ottiche sono conformi allo standard ISO/IEC 11801.
In particolare, i cavi proposti, idonei ed ideali per un utilizzo all'esterno, sono armati metallici di tipo Loose (Unitube STALU) con guaina esterna **LSZH** e classificata secondo CPR come **Eca** e dotati di una protezione antiroditore.
La guaina LSZH possiede caratteristiche di resistenza al fuoco e di non propagazione della fiamma (**IEC 60332-1-2).** La costruzione meccanica dei cavi sarà a singolo tubetto 4,00 mm tamponato in gel in cui possono essere alloggiate da un minimo di 2 ad un massimo di 24 fibre. In particolare, i cavi proposti presentano le seguenti caratteristiche tecniche:

- tenuta stagna;
- costruito per essere adagiato in canaline, canali, tunnel ed in tracce di muratura;
- adeguata protezione e isolamento dall'acqua e all'umidità, dovuta alla presenza di gel igroscopico e fibre aramidiche (WB glass yarn protection);
- guaina esterna resistente all'azione dei raggi UV;
- corazzati con nastro metallico;
- adeguata resistenza meccanica a ogni tipo di sollecitazione quali strappo, trazione, resistenza a colpi, resistenza alla curvatura (con valori di resistenza allo schiacciamento di 4000 N e di carico di trazione massima 1000 N);
- resistenza alle prove di penetrazione dei fluidi (IEC 60794-1-2-F5);
- temperatura di esercizio da -40°C a +70°C;
- diametro esterno di 10mm;
- protezione antiroditore di livello 3 garantita da filati vetrosi e armatura metallica.

Le fibre ottiche che il cavo può contenere sono conformi alle specifiche tecniche **TIA/EIA-492CAAA o ITU-T G.652.D**



Cavo in fibra ottica armato da esterno (codice GFxxxUNIyySTALU-Eca)

5.1.2.4 Cablaggio in fibra ottica per Data Center – Soluzioni MTP

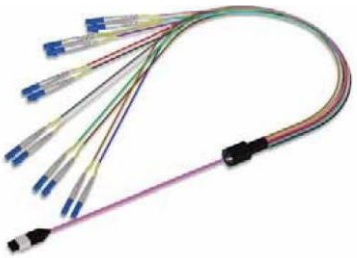
Per la realizzazione del cablaggio strutturato in fibra delle aree DATACENTER e/o CED saranno utilizzati cavi a fibra ottica (pre-terminata); la Convenzione Consip mette a disposizione fibra ottica multimodale di tipo OM3 e OM4 e monomodale OS2 in tecnologia pre-terminata MTP/MTP a supporto dei protocolli 10Gigabit/40Gigabit/100Gigabit.

I componenti principali che costituiscono la soluzione per Data Center sono:

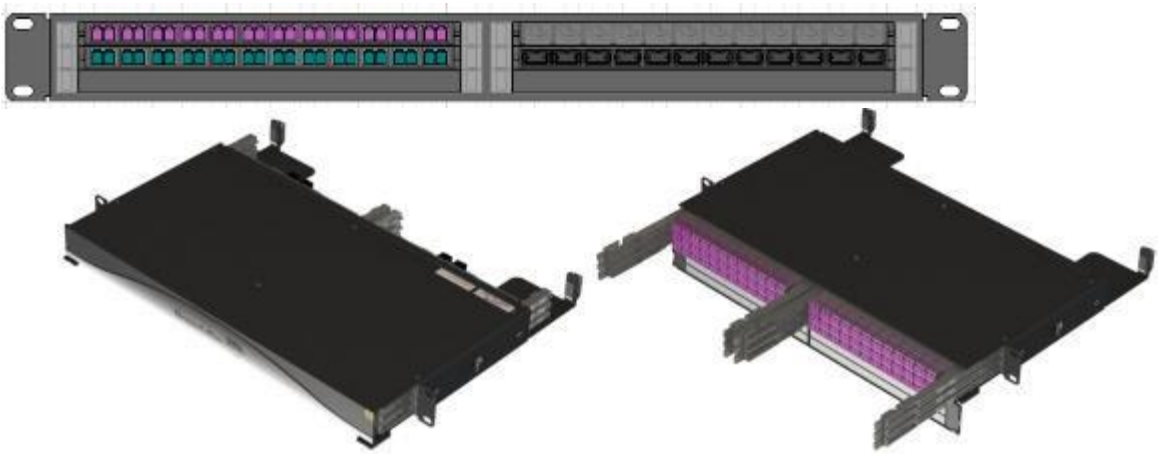
- Cavi monomodali o multimodali pre-terminati MTP/MTP (denominati **trunk**) di tipo OS2, OM3 o OM4 di lunghezza compresa tra 10m e 100m

Tipo di fibre e livello prestazionale dei cavi	Lunghezza d'onda (nm)	Attenuazione massima (dB/km)	Attenuazione dei cavi tipica (dB/km)
Prestazioni OM3 50/125 Multimodale	850	3.5	2.6
	1300	1.5	0.6
Prestazioni OM4(1) migliorato 50/125 Multimodale	850	3.5	2.6
	1300	1.5	0.6
Prestazioni OS1 Monomodale	1310	0.5	0.3
	1550	0.4	0.2

- Cavi monomodali o multimodali pre-terminati MTP/LC o MTP/SC (denominati **array**) di tipo OS2, OM3 o OM4 di lunghezza compresa tra 3m e 20m



- Patch panel ottico 19" da 1HU in grado di accogliere fino a 6 cassette per 24 fibre ottiche (Codice Prodotto **HDXPNL2**)



- Cassette per 24 fibre ottiche pre-terminate OM3, OM4 e OS2 con 2 connettori MTP maschio lato posteriore e 12 connettori LC duplex lato anteriore (Codice Prodotto **HDXBBTMLCOM324, HDXBBTMLCOM424** oppure **HDXBBTMLC10824**).

- Cassetta ottica equipaggiata con 12 bussole MTP/MTP in grado quindi di accogliere l'ingresso di 12 cavi MTP e l'uscita di altrettanti cavi MTP, (Codice Prodotto **HDXOCBM144**).

5.1.3 Soluzione proposta per la realizzazione del cablaggio strutturato

La soluzione di rete proposta prevede sostanzialmente la distribuzione planare delle PdL così come richiesto dall'Istituto scolastico dove saranno connesse i device degli uffici e l'implementazione del wifi dove verranno connesse tutti i device dedicati alla didattica. Completa l'istallazione il sistema si Cybersecurity per il controllo degli accessi e un firewall di livello professionale.
Corre l'obbligo si sottolineare che la fornitura viene progettata in un momento di crisi mondiale dovute alla Pandemia Covid 19 e la guerra Russa / Ucraina che aggrava la crisi dei semiconduttori, un fenomeno nell'industria dei circuiti integrati che ha determinato una congiuntura in cui la domanda di chip di silicio supera l'offerta apportando un fortissimo aumento dei prezzi e una riconfigurazione di molteplici architetture.

5.1.3.2 Descrizione della fornitura

La fornitura richiesta viene articolata su scelte progettuali delle apparecchiature attive e passive che consente l'eventuale corrispondenza con l'offerta catalogata nella **Convenzione Consip LAN 7** che l'Istituto Scolastico, in considerazione dei tempi e delle scelte ammnistrative deciderà eventualmente di attuare. **Ciò premesso tutti gli apparati attivi e passivi riportati possono essere sostituiti da apparati di pari caratteristiche.**

Per soddisfare i requisiti tecnici relativi alla rete LAN cablata e wireless della scuola si prevede di utilizzare apparati attivi che siano dotati delle seguenti caratteristiche:

a. SWITCH CON SOFTWARE DI NETWORK MANAGEMENT WIRED E WIRELESS INTEGRATO (apparato di centrostella)
Tale apparato garantisce la possibilità di utilizzare le seguenti funzioni che semplificano il lavoro dei tecnici e degli amministratori della rete:
Rete Switch:
1. configurazione centralizzata di tutti gli switch della rete
2. backup centralizzato di tutte le configurazioni degli switch della rete sullo switch master;
3. aggiornamento firmware centralizzato su tutti gli switch della rete dallo switch master;
4. configurazione di nuovo apparato in sostituzione di uno guasto in modo automatico dallo switch master (funzionalità di recovery automatica)
5. configurazione di un nuovo apparato di periferia sullo switch master (funzionalità di pre-provisioning);
6. discovery apparati e topologia rete

Rete Wireless:
1. Discovery Access Point
2. DHCP Server per assegnazione indirizzi IP
3. Creazione di Profili
4. Associazione di profili a gruppi di Access Point

5. Mappa degli ambienti con copertura radio degli Access Point
6. Associazione dei client agli Access Point
7. Rilevazione degli Access Point Rogue
In aggiunta tale sistema di gestione della rete e' dotato delle seguenti funzionalità:

8. Vista Topology - Per la rappresentazione grafica della rete
9. Vista VLAN - Per la gestione grafica delle VLAN
10. Protocollo SNMP che permette il monitoraggio di qualunque dispositivo che sia conforme a tale protocollo

b. Active Fiber Monitoring: Funzionalità che permette di monitorare il segnale ottico sulla fibra e di rilevare eventuali manomissioni della fibra stessa che vengono segnalate con un messaggio di log.
c. Access Point WIFI6 dotati di 2 radio con 4x4 SS MU MIMO con banda aggregata pari a 3,5 Gbps
d. Switch con Continuos PoE: funzionalità che permette di effettuare il riavvio deglil switch POE senza eliminare l'alimentazione elettrica dei dispositivi POE collegati allo switch

e. FIREWALL con funzionalità di startup cloud: che permettono lo start-up dell'apparecchiatura (configurazione di base, iniziale) direttamente dal cloud del Produttore

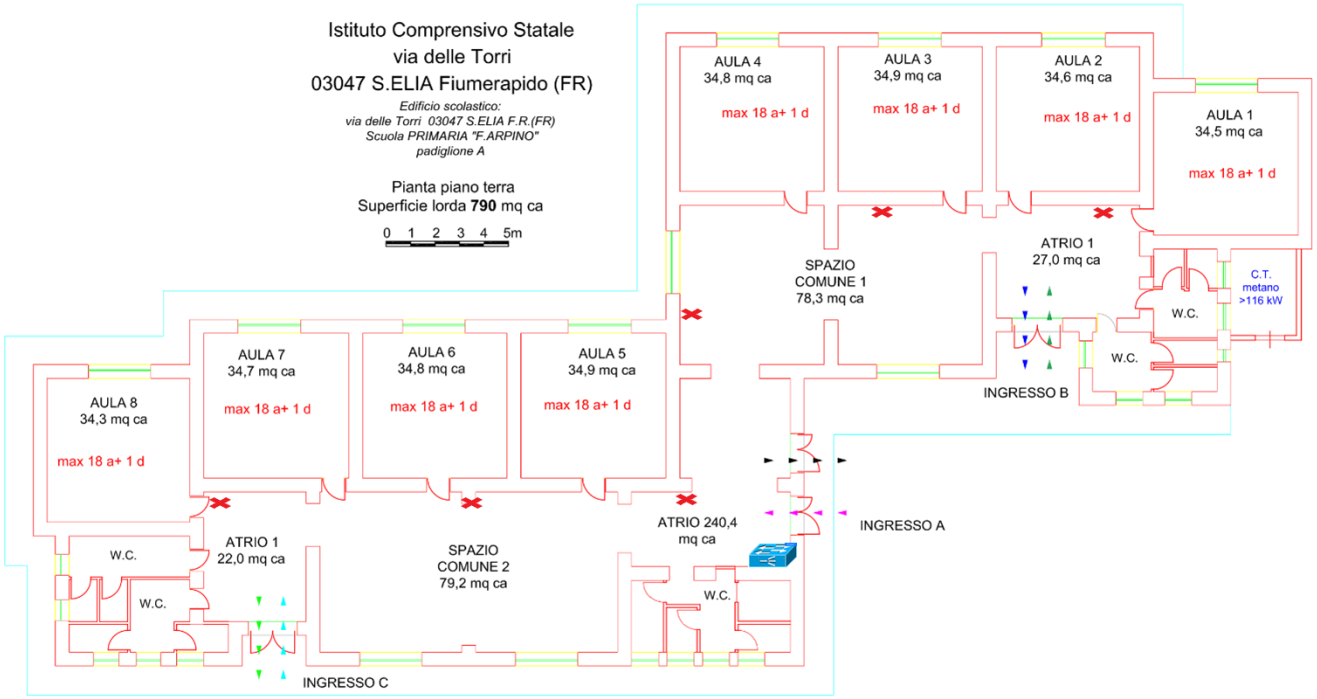
5.1.3.3 Schema della struttura del cablaggio

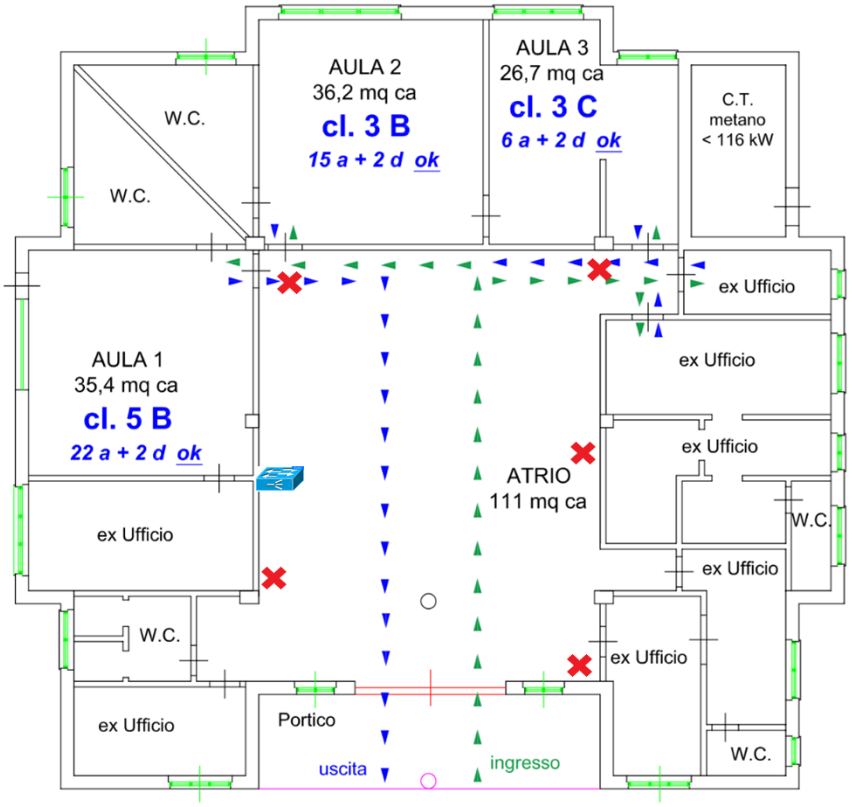
La struttura della rete prevede un ingresso della connettività primaria dal router ad un firewall generazione entry-level in modo da poter controllare la rete ed evitare intrusioni attraverso appliance di sicurezza di rete che offrono procedure di sicurezza avanzata e funzionalità di rete in grado di proteggere da attacchi informatici in una soluzione compatta e semplice in modo da poter essere utilizzata dal personale della scuola. A valle del firewall si distribuirà la rete attraverso 6 switch simple-management in modo da poter imprimere la gerarchia della distribuzione. Una sezione degli switch sarà dirottata verso le PdL mentre un ulteriore dorsale verrà connessa agli access point in modo da poter gestire un wifi omogeneo ed uniforme.

SCHEMA TOPOLOGICO IC Sant'Elia Fiumerapido

-

PLANIMETRIE E DISTRIBUZIONE APPARATI



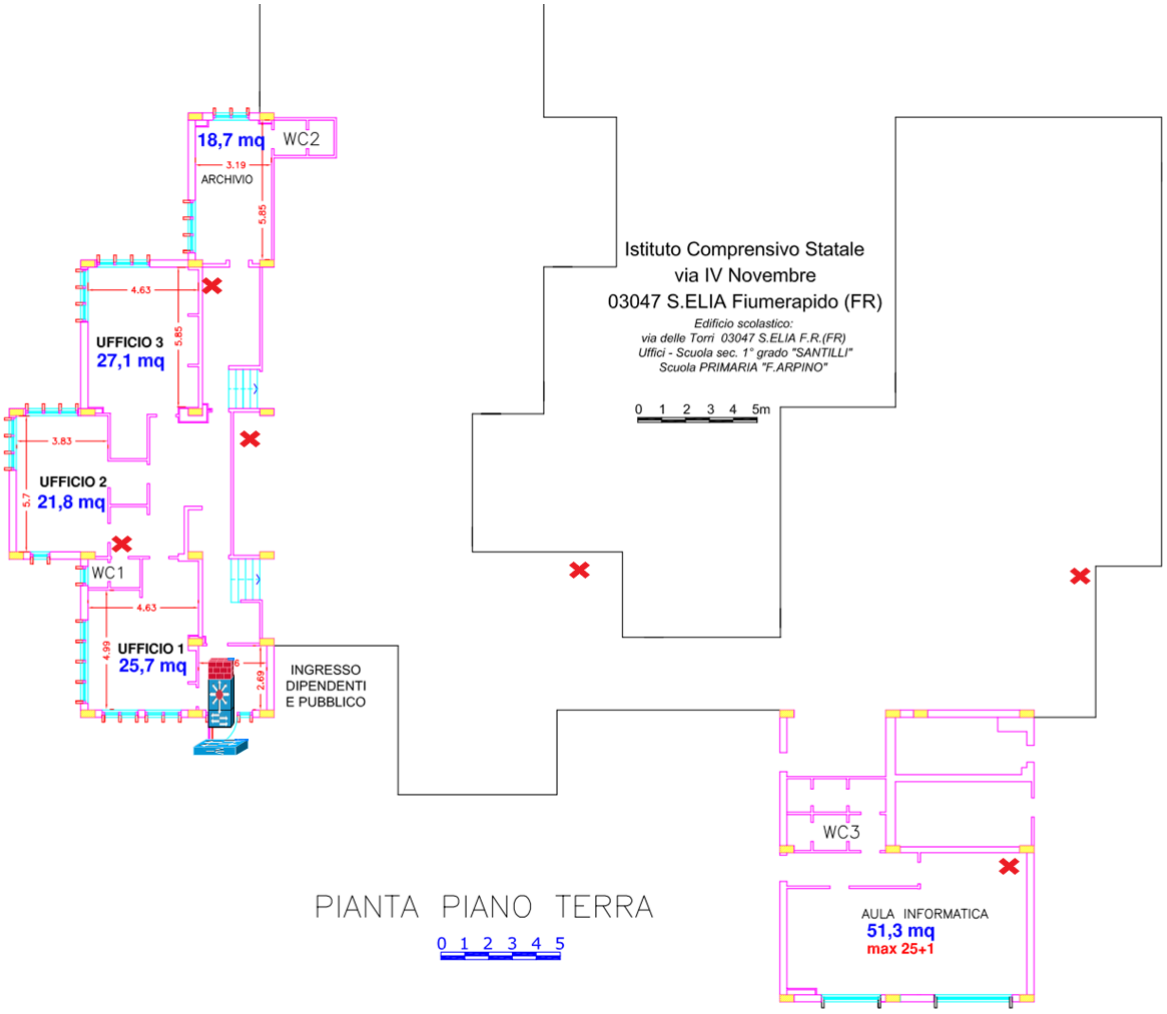


Istituto Comprensivo Statale
via delle Torri
03047 S.ELIA Fiumerapido (FR)

Edificio scolastico:
via IV Novembre 03047 S.ELIA F.R.(FR)
Scuola PRIMARIA "F.ARPINO"
PROVVISORIO CLASSI DISTACCATE
PER EMERGENZA COVID-19

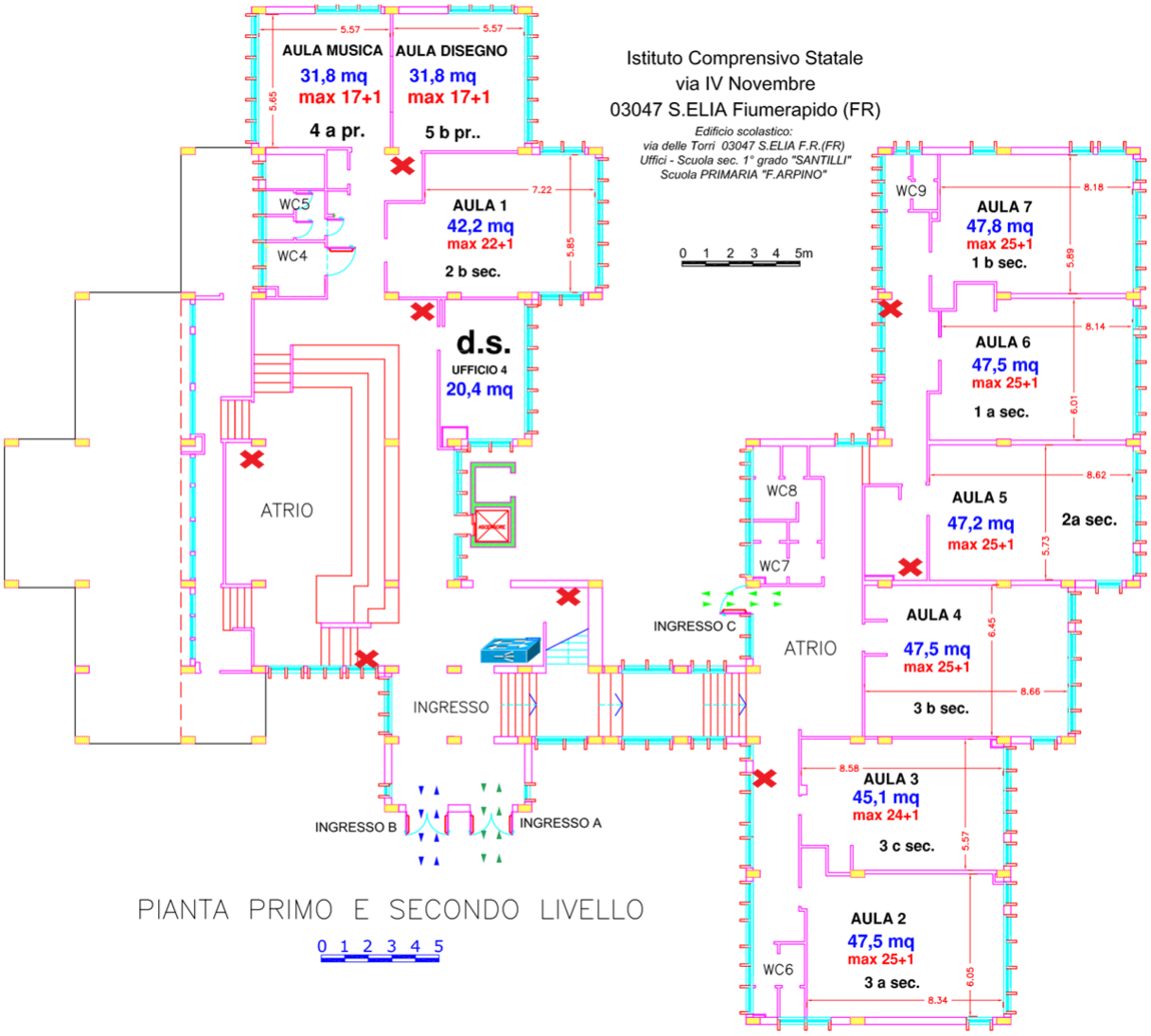
Pianta piano terra
Superficie lorda **420** mq ca

0 1 2 3 4 5m



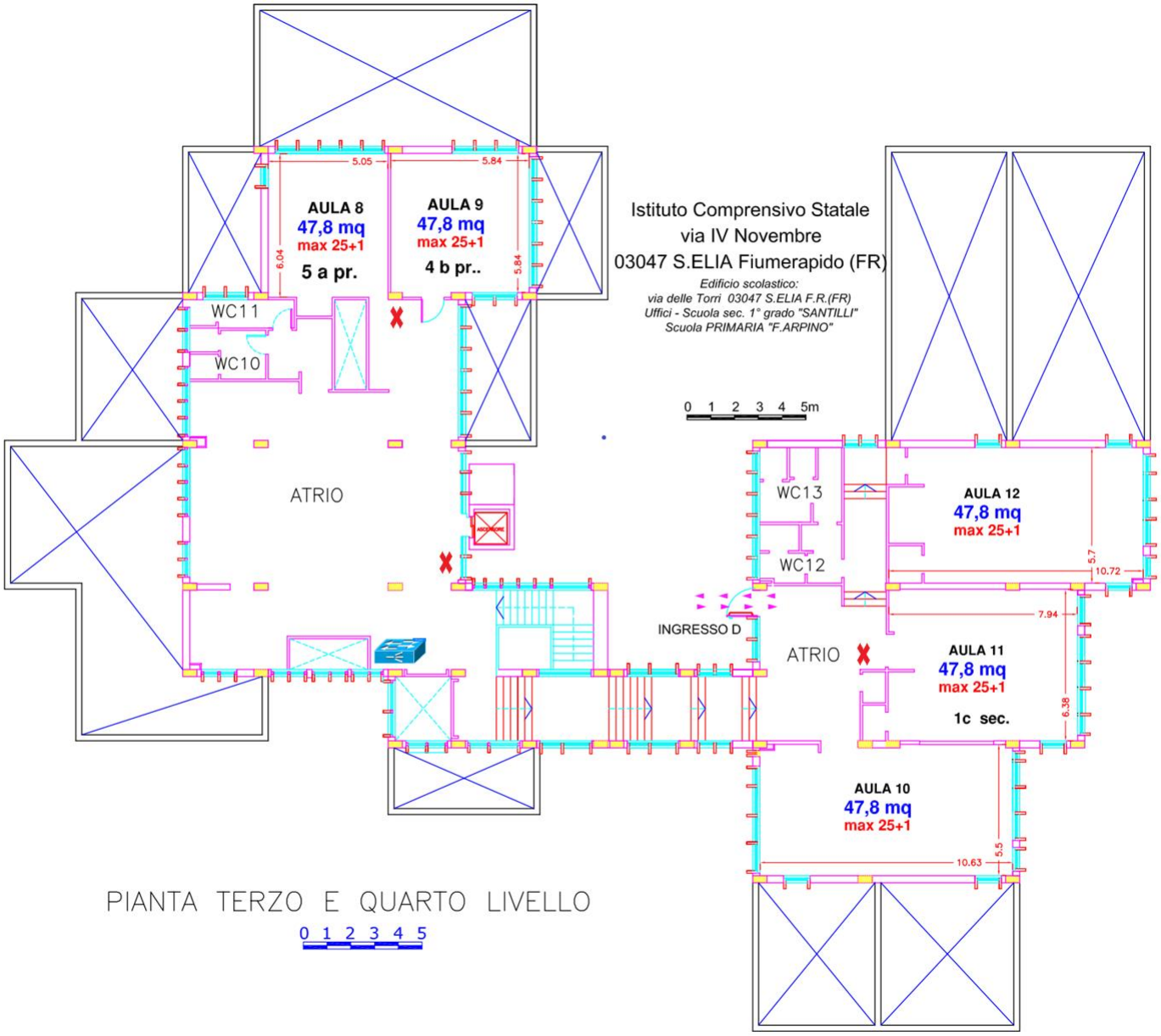
PIANTA PIANO TERRA

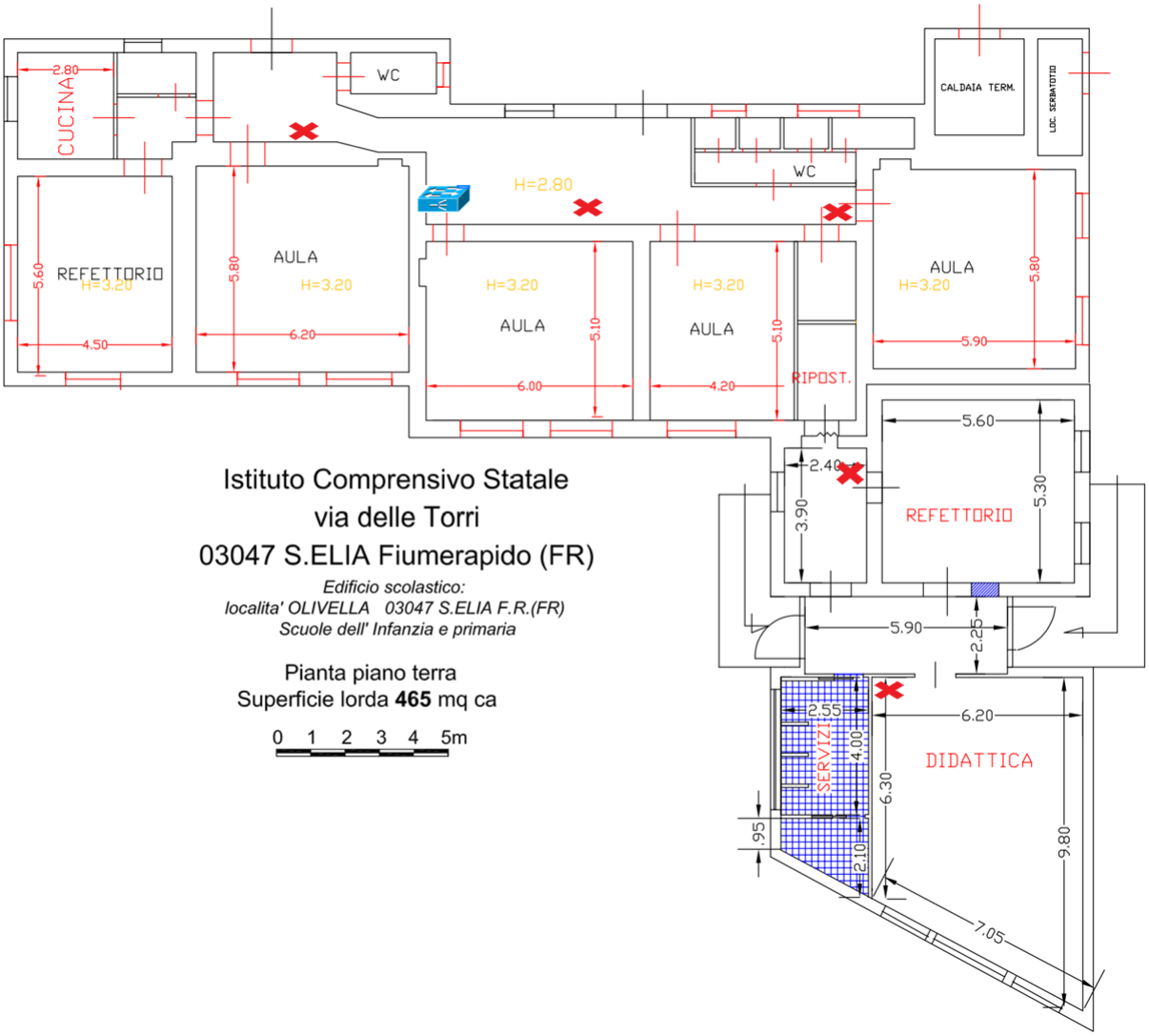
0 1 2 3 4 5



PIANTA PRIMO E SECONDO LIVELLO

0 1 2 3 4 5


Istituto Comprensivo Statale
via IV Novembre
03047 S.ELIA Fiumerapido (FR)
Edificio scolastico:
via delle Torri 03047 S.ELIA F.R.(FR)
Uffici - Scuola sec. 1° grado "SANTILLI"
Scuola PRIMARIA "F.ARPINO"
AULA 8
47,8 mq
max 25+1
5 a pr.
AULA 9
47,8 mq
max 25+1
4 b pr..
AULA 12
47,8 mq
max 25+1
AULA 11
47,8 mq
max 25+1
1c sec.
AULA 10
47,8 mq
max 25+1
WC11
WC10
WC13
WC12
ATRIO
ATRIO
INGRESSO D
0 1 2 3 4 5m
5.05
5.84
6.04
5.84
5.7
10.72
7.94
6.38
5.5
10.63
PIANTA TERZO E QUARTO LIVELLO
0 1 2 3 4 5

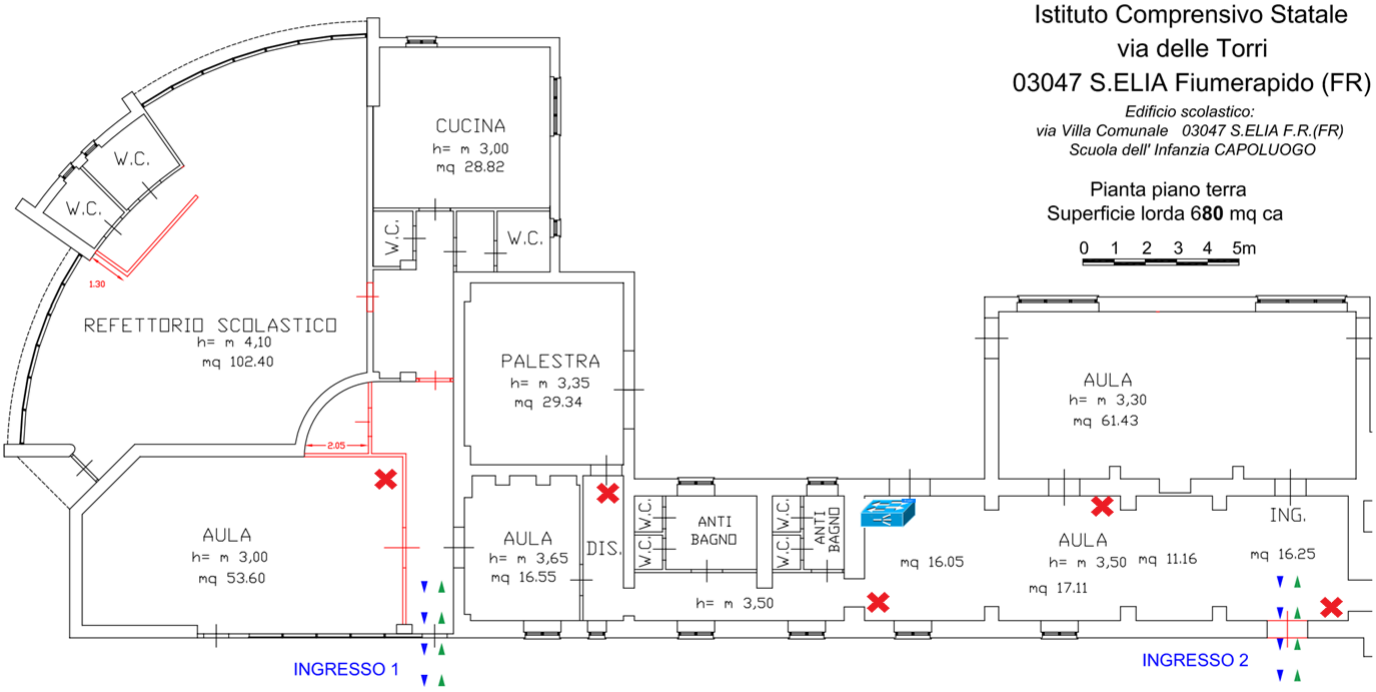


Istituto Comprensivo Statale
via delle Torri
03047 S.ELIA Fiumerapido (FR)

Edificio scolastico:
localita' OLIVELLA 03047 S.ELIA F.R.(FR)
Scuole dell' Infanzia e primaria

Pianta piano terra
Superficie lorda **465** mq ca

0 1 2 3 4 5m



Istituto Comprensivo Statale
via delle Torri
03047 S.ELIA Fiumerapido (FR)

Edificio scolastico:
via Villa Comunale 03047 S.ELIA F.R.(FR)
Scuola dell' Infanzia CAPOLUOGO

Pianta piano terra
Superficie lorda 6**80** mq ca

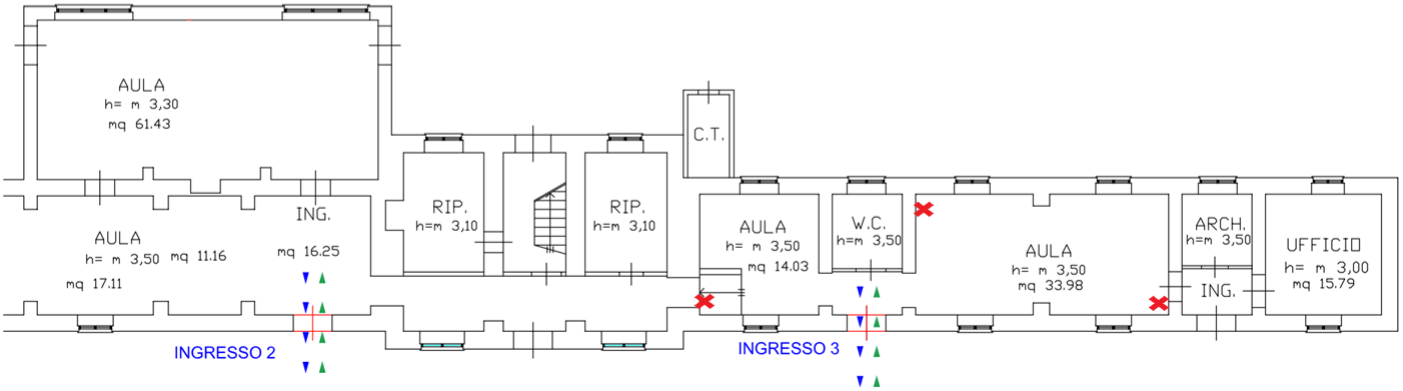
0 1 2 3 4 5m

Istituto Comprensivo Statale
via delle Torri
03047 S.ELIA Fiumerapido (FR)

Edificio scolastico:
via Villa Comunale 03047 S.ELIA F.R.(FR)
Scuola dell' Infanzia CAPOLUOGO

Pianta piano terra
Superficie lorda 6**80** mq ca

0 1 2 3 4 5m



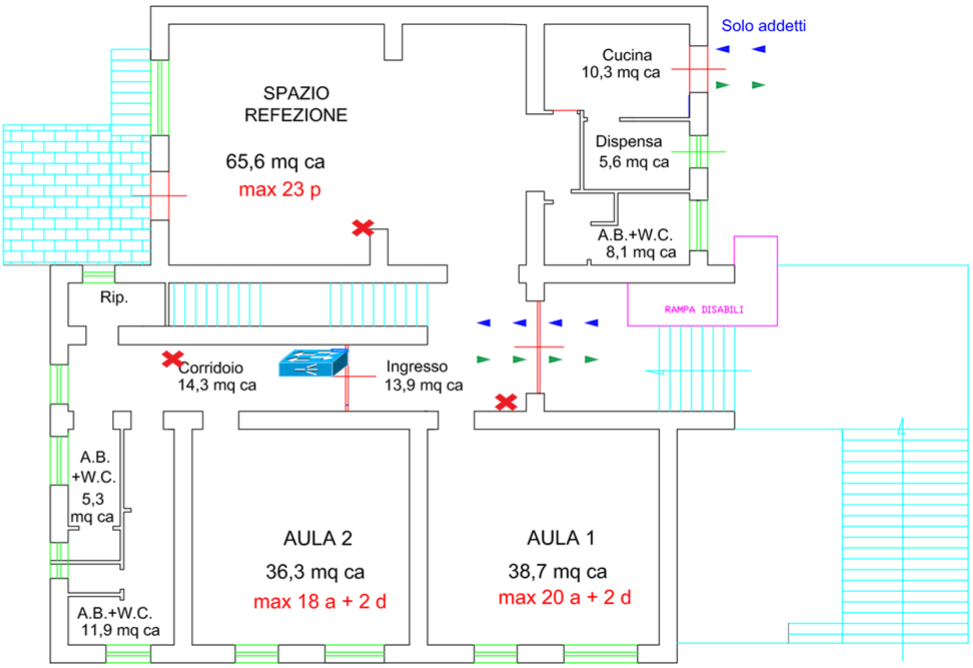
Istituto Comprensivo Statale
via delle Torri
03047 S.ELIA Fiumerapido (FR)

Edificio scolastico: Colle Iannucci
Località Valleluce 03047 S.ELIA F.R.(FR)
Scuola dell' Infanzia PORTELLA

Pianta piano rialzato
Superficie lorda **220** mq ca

0 1 2 3 4 5m

a.s.2020-21
sez. unica 16 a + 2 d
compatibile in ogni aula



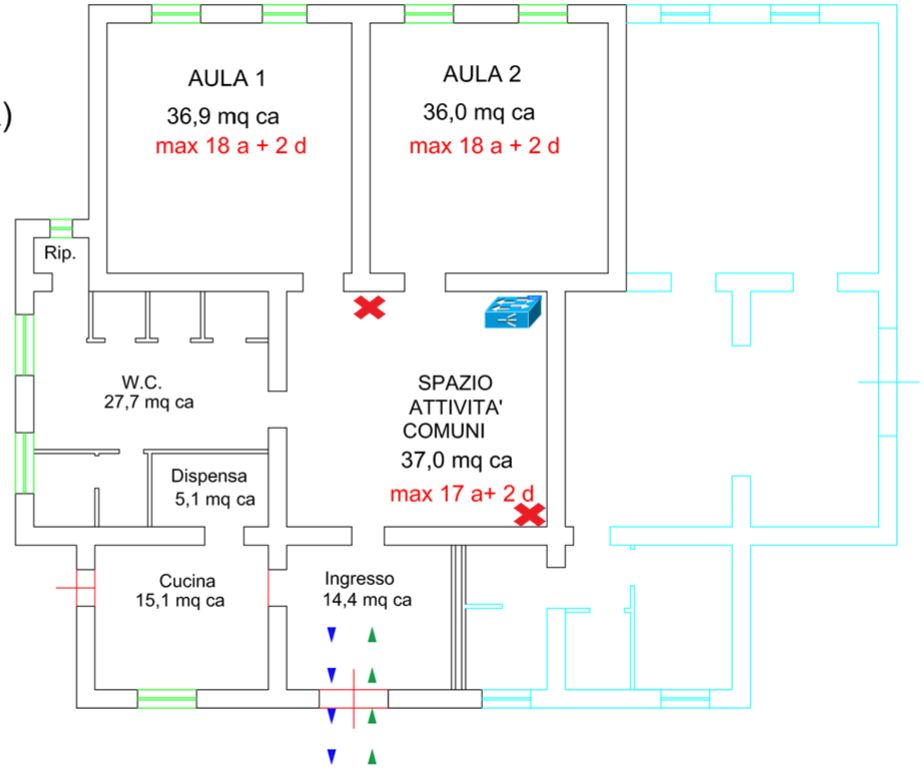
Istituto Comprensivo Statale
via delle Torri
03047 S.ELIA Fiumerapido (FR)

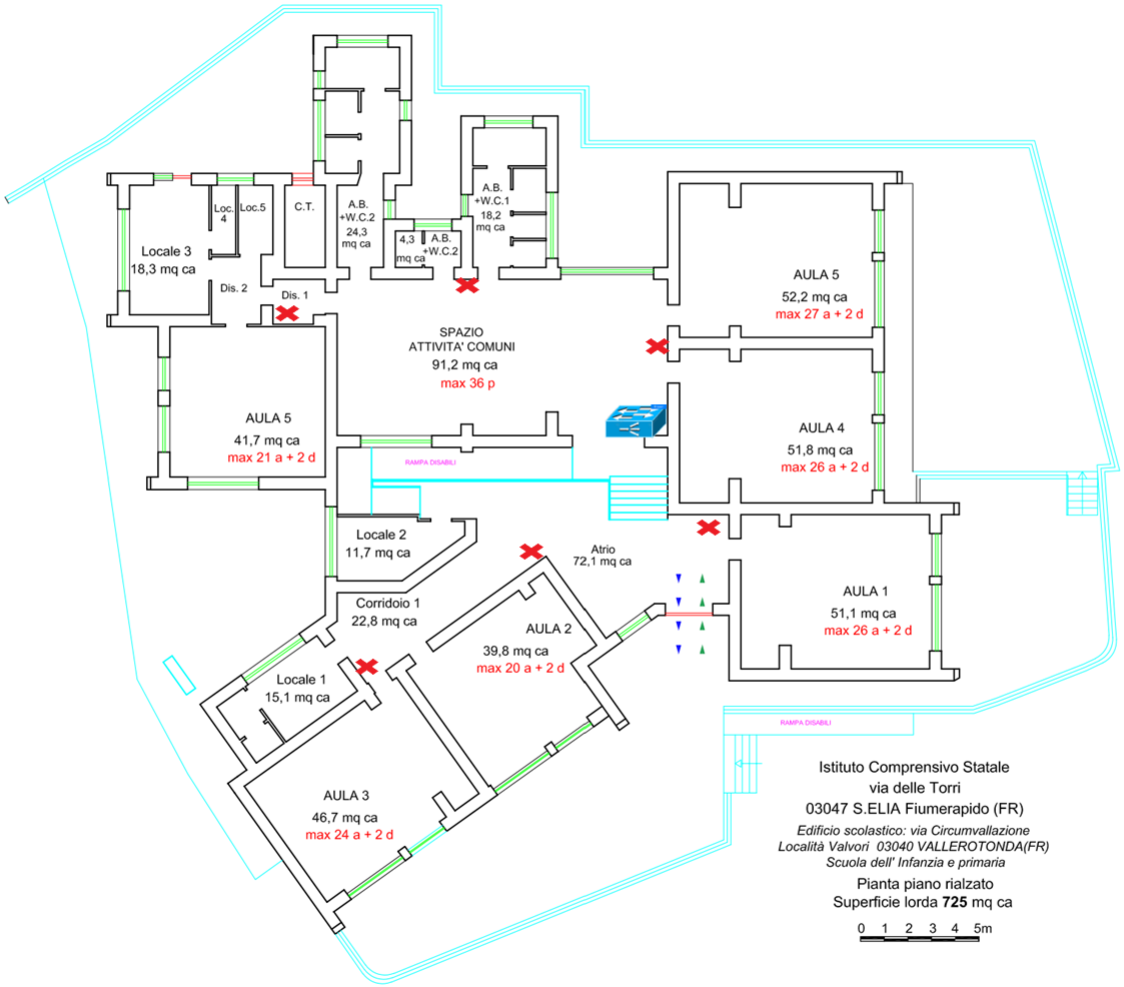
Edificio scolastico: Via Fontana
Località Valleluce 03047 S.ELIA F.R.(FR)
Scuola dell' Infanzia VALLELUCE

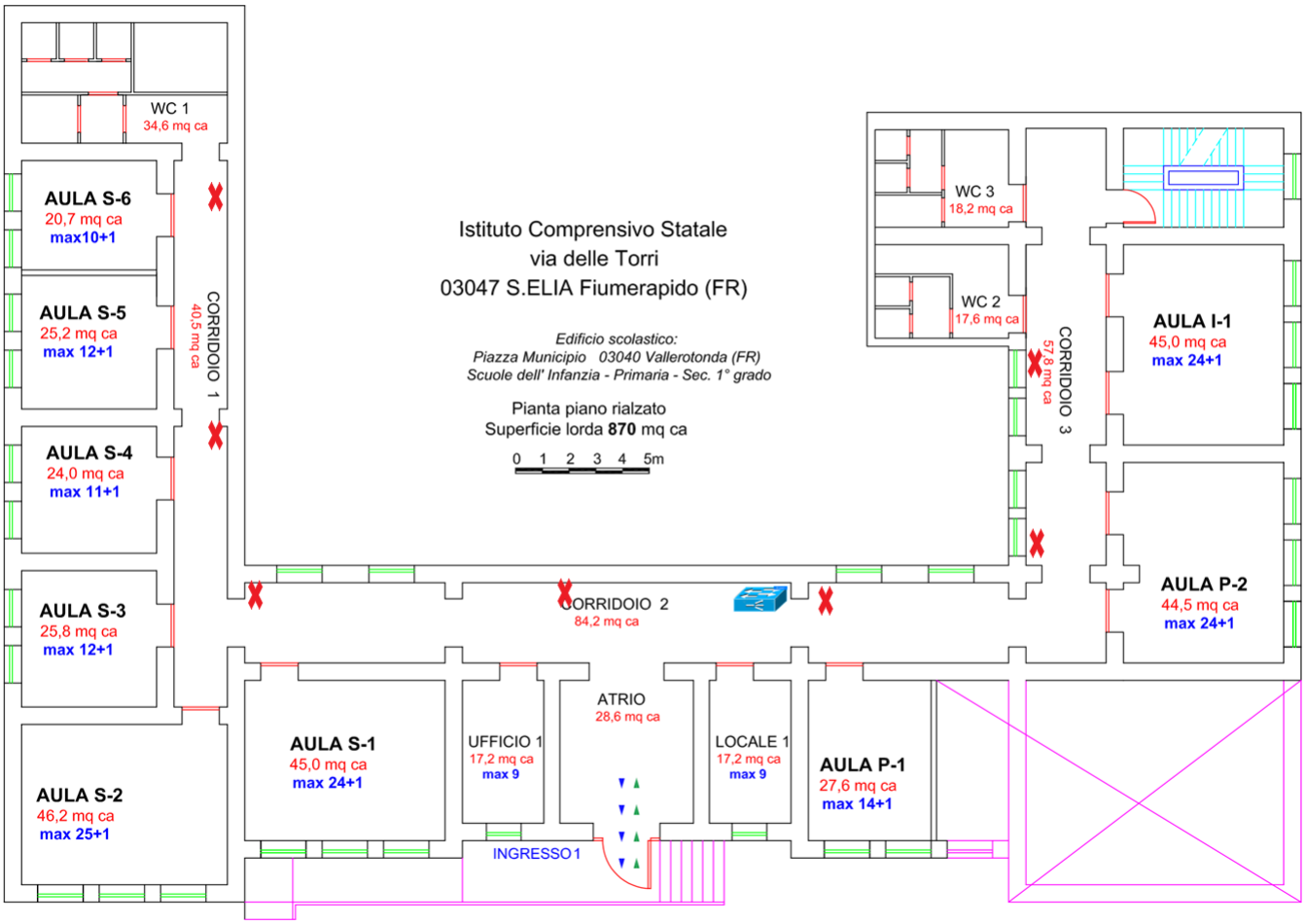
Pianta piano terra
Superficie lorda **220** mq ca

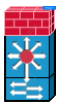
0 1 2 3 4 5m

a.s.2020-21
sez. unica 9 a + 2 d
compatibile in ogni aula

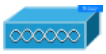







firewall

switch


access point

Router

esistente

5.1.3.4 Riconfigurazione delle apparecchiature esistenti

Nell'ottica di essere coerenti alle logiche dell'economia circolare, sarà fatto un'attenta esamina delle apparecchiature esistenti, considerandone l'utilizzo in loco o in altri plessi solo a condizione che esse siano compatibili e non peggiorino la performance della rete. Corre l'obbligo di osservare cha apparecchiature attive che non supportano la trasmissione nella classe dei Gigabit, peggiorano la rete costringendola ad agire ad una minore velocità.

5.1.4 Lavori di posa in opera della fornitura

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

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

Le attività di realizzazione del cablaggio saranno svolte senza recare pregiudizio alle normali attività lavorative degli uffici con la garanzia del mantenimento del livello di rumore ad un valore non superiore a quello fissato dalla normativa vigente (D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i., D.P.C.M. 01/03/91 n. 218600 e fermo restando quanto previsto dal d.lgs. n. 112/1998, e Legge 26/10/95 n. 447 e relativa normativa di attuazione e D.Lgs. 10 aprile 2006 n. 195), effettuando in ogni caso le attività più rumorose fuori dal normale orario di ufficio (esempio: forature passanti delle pareti o dei solai, foratura delle pareti mobili per alloggiare le borchie telematiche), così come l'apertura o la chiusura dei controsoffitti.
Inoltre, la scelta delle attrezzature di cantiere sarà fatta ponendo particolare cura al contenimento del rumore, specie per quelle attività che non potranno essere svolte al di fuori del normale orario di lavoro degli uffici. In presenza di lavorazioni che producano polvere (in particolare foratura muri), saranno sempre essere usate apparecchiature di aspirazione con funzionamento contestuale alla lavorazione stessa.
Le modalità di esecuzione dei lavori (durata, orari, …) saranno concordate precedentemente con l'Amministrazione.

5.1.4.1 Etichettatura delle prese e dei cavi

In fase di etichettatura si utilizzerà uno schema di numerazione univoco per tutti gli elementi del cablaggio dell'area interessata, conforme allo standard EIA/TIA 606, con particolare attenzione ai percorsi dei cavi, a tutto l'hardware di terminazione (pannello, blocco e posizione) e agli apparati, identificando il numero di armadio di appartenenza.
Tutti i cavi e le prese realizzate saranno etichettati conformemente allo standard EIA/TIA 606. Il tipo di etichetta e la corrispondente numerazione, da apporre in entrambi gli estremi di ciascun collegamento, saranno concordati con la direzione lavori.
La mappa dei collegamenti e delle corrispondenze tra collegamento ed etichette apposte sarà fornita, prima del collaudo dell'impianto e, pertanto, l'Amministrazione dovrà fornire in formato elettronico le mappe dei luoghi oggetto degli interventi.

5.1.4.2 Servizio di installazione degli armadi rack

Nei locali per l'installazione degli apparati delle reti locali interne agli edifici saranno posizionati gli armadi a rack in maniera da permettere una distanza libera di circa 1 metro davanti, dietro e ad un lato. Nel caso in cui uno dei montanti deve essere accostato al muro, deve essere mantenuta una distanza minima di almeno 15 centimetri per consentire la gestione della salita di cavi. Nel caso ci siano nello stesso locale diversi armadi, questi saranno agganciati lateralmente, senza interposizione di setti di separazione. In questo caso si dovrà garantire una distanza libera minima di 1 metro davanti, dietro e ad un lato del raggruppamento degli armadi.
Le tubazioni usate in tutti i locali di telecomunicazioni avranno un diametro di almeno 13 cm. Il corrispettivo per la prestazione del servizio di cui al presente paragrafo è ricompreso nel prezzo della fornitura.

5.1.4.3 Certificazione del sistema di cablaggio

A completamento del servizio di installazione del sistema di cablaggio saranno effettuate le certificazioni di tutti i cavi e le terminazioni del nuovo sistema di cablaggio posto in opera, in accordo con le norme vigenti ed i parametri prestazionali degli standard normativi.
La certificazione sarà eseguita con strumenti forniti di certificato di calibrazione proveniente dalla casa madre e sarà rilasciata tutta la documentazione tecnica, inerente ai risultati dei test strumentali effettuati (per le modalità di dettaglio cfr. par. 6.1.1).

5.1.5 Lavori di realizzazione di opere civili accessori alla fornitura (DEI)

Tra le attività relative all'esecuzione di opere civili è possibile elencare a titolo meramente esemplificativo i piccoli lavori edili che sono genericamente ricompresi e verranno eseguiti eventualmente in funzione delle istallazioni da realizzare:

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

5.2 Rete LAN (componenti attive)

5.2.1 Soluzione proposta per la realizzazione della Rete LAN

La soluzione progettata prevede la fornitura, installazione e configurazione delle seguenti apparecchiature unitamente ai lavori ed i magisteri funzionali al piano di realizzazione.
L'edificio è dotato di rete per cui si è scelto, in coerenza con il budget disponibile, di lasciare le PdL solo per gli uffici presenti nella scuola, eventualmente integrandoli, mentre tutta la rete sarà prevalentemente basata sul wifi che consente agevolmente di connettere tutti i device che hanno datura didattica e funzionale alla didattica.
Si tenderà a recuperare tutte le apparecchiature attive utilizzabili.
Una rilevante importanza sarà data alla sicurezza degli accessi e delle connessioni, attraverso un semplice sistema di cybersecurity basato su un firewall.

5.2.2 Servizio di installazione degli apparati attivi della Rete LAN

Gli apparati attivi, che consentono l'alloggiamento su rack, saranno installati nel seguente modo:

- inserimento di eventuali moduli interni all'apparato;
- montaggio su rack: gli apparati saranno ancorati ai montanti utilizzando le apposite staffe di sostegno. La posizione dell'apparato all'interno del rack e delle staffe relative (nella parte frontale, centrale o posteriore

dell'apparato) sarà determinata dalla maggior convenienza in termini di accessibilità alle porte dell'apparato e di stabilità dello stesso;

- inserimento di eventuali moduli esterni all'apparato;
- messa a terra dell'apparato conformemente allo standard IEC, che prevede l'utilizzo di un cavo di rame di dimensioni minime pari a 14 AWG e di un terminale ad anello da collegare all'apparato con un diametro interno pari a circa 7mm. L'altra estremità del cavo sarà collegata ad un punto di messa a terra appropriato;
- connessione dei cavi di rete e di alimentazione. La connessione dei cavi di rete includerà le operazioni di etichettatura degli stessi.

Nel caso di apparati attivi che non consentano l'ancoraggio ai montanti del rack, essi saranno alloggiati su appositi ripiani, mantenendo adeguato spazio libero per le operazioni di esercizio e manutenzione sugli stessi e per consentire un appropriato riflusso di aria.
Inoltre, TIM per consentire la configurazione degli apparati attivi da parte dell'Amministrazione Contraente, provvederà anche alla fornitura ed installazione di tutto quanto eventualmente necessario (driver o software specifico) ad esclusione di eventuali aggiornamenti del sistema di gestione e configurazione di proprietà dell'Amministrazione.

5.2.3 Servizio di configurazioni degli apparati attivi della Rete LAN

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

- aggiornamento all'ultima versione stabile di sistema operativo;
- configurazione di policy di sicurezza appropriate;
- inserimento dell'apparato in rete conformemente al piano di indirizzamento dell'Amministrazione Contraente;
- configurazione delle VLAN necessarie ed inserimento delle porte nelle VLAN relative;
- configurazione dei protocolli di routing necessari;
- configurazione di eventuali indirizzi necessari al management (ad es: loopback di gestione);
- configurazione per l'invio delle trap SNMP appropriate al sistema di gestione;
- configurazione funzionalità e policy per dispositivi per la sicurezza delle reti.

La configurazione degli apparati attivi verrà eseguita a seguito del buon esito dell'installazione degli stessi. Se necessario sarà realizzata preventivamente una piattaforma di Test nel caso di realizzazioni complesse.

5.2.4 Switch

Switch CentroStella - Switch Full Layer 3

Lo switch Layer 3 Avanzato previsto dovrà avere le seguenti caratteristiche come REQUISITI MINIMI:

- switch Advanced Layer 3 managed
- Stackable sia sulle porte a 10G SFP+ che sulle porte multigigabit
- doppio alimentatore AC
- 20 porte 10/100/1000T Mbps POE+,
- 4 porte multigigabit 100 Mbps/1/2.5/5 Gbps
- 4 porte SFP/SFP+ 1/10 Gbps
- Switching fabric 160Gbps

- Forwarding Rate 119Mpps
- 40GBps stacking bandwidth sulle porte a 10G
- 4094 vlan configurable
- Up to 16K MAC address entries
- 1GB DDR3 SDRAM, 256MB NAND flash memory
- Packet Buffer memory 1,5MB
- 10KB L2 Jumbo frame size
- 9KB L3 Jumbo frame
- Wirespeed multicasting
- Active Fiber Monitoring
- OpenFlow for SDN
- FIPS 140-2 certified
- 128 Link Aggregation Groups (LAGS) in qualsiasi combinazione Statico e dinamico (LACP)
- Lo switch deve essere dotato di un'interfaccia “single-pain-of-glass” per l'intera rete grazie alla GUI Integrata

Tale apparato deve garantire la possibilita’ di utilizzare le seguenti funzioni, integrate nel sistema operativo dello stesso apparato, che semplificano il lavoro dei tecnici e degli amministratori della rete:

<u>Rete Switch:</u>

1. Configurazione centralizzata di tutti gli switch della rete: Dallo switch Master della rete deve essere possibile configurare tutti gli switch in modo centralizzato
2. Backup centralizzato e automatico di tutte le configurazioni degli switch della rete sullo switch master: Tutti gli switch della rete inviano in automatico la configurazione allo switch Master
3. Aggiornamento firmware centralizzato su tutti gli switch della rete dallo switch master: Dallo switch Master della rete deve essere possibile aggiornare il firmware di tutti gli switch in modo centralizzato
4. Configurazione di nuovo switch in sostituzione di uno switch guasto in modo automatico dallo switch master (funzionalità di recovery automatica): Lo switch Master invia la configurazione al nuovo switch in caso di guasto
5. Configurazione di un nuovo switch di periferia sullo switch master (funzionalità di pre-provisioning) prima della installazione: Sullo switch Master e’ possibile preconfigurare lo switch nuovo da installare
6. Discovery automatica switch e topologia rete: Il sistema di management e’ in grado di rilevare tutti gli switch presenti nella rete

<u>Rete Wireless:</u>

1. Discovery Access Point
2. DHCP Server per assegnazione indirizzi IP
3. Creazione di Profili
4. Associazione di profili a gruppi di Access Point
5. Mappa degli ambienti con copertura radio degli Access Point
6. Associazione dei client agli Access Point
7. Rilevazione degli Access Point Rogue

In aggiunta tale sistema di gestione della rete deve essere dotato delle seguenti funzionalita’:

1. Vista Topology - Per la rappresentazione grafica della rete come da figura sotto
2. Vista VLAN - Per la gestione grafica delle VLAN
3. Protocollo SNMP che permette il monitoraggio di qualunque dispositivo che sia conforme a tale protocollo

Si indica come dispositivo in grado di supportare caratteristiche hardware e le funzionalita’ necessarie per garantire il risultato previsto: Allied Telesis AT-x530-28GPXm-50.

Switch Accesso

AT-x230-28GP

Enterprise Giga Ethernet POE+ Switch

AT-x230-28GP e' uno switch Layer3, Managed equipaggiato con 24 porte 10/100/1000BaseT PoE+ e 4 porte SFP 100/1000 per uplink.
Lo switch vanta ottime caratteristiche e performance, essendo dotato di architettura di tipo Full Wire Speed non blocking su tutte le porte.
L' AT-x230-28GP eroga fino a 30 Watts per porta (standard PoE+) ed è perfetto per supportare telecamere di videosorveglianza PTZ (Pan/Tilt/Zoom), access points wireless, Telefoni IP, lettori RFID, accessi automatici e altri apparati alimentati tramite PoE.

Di seguito riportiamo le caratteristiche tecniche che contraddistinguono l' apparato e gli standard a cui lo apparato e' pienamente conforme:

Modello da armadio a rack standard da 19 pollici

24 porte 10/100/1000 BaseT POE+ e 4 porte SFP 100/1000

Porta seriale per la gestione locale

Banda della matrice di switching di 56 Gbps

Forwarding rate 41.7 Mpps

IEEE 802.1D definizione di bridge e switch standard

IEEE 802.1 Q Virtual VLANs (anche attraverso lo stack di apparati)

IEEE 802.1p Class of Service

IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree

IEEE 802.3 Ethernet

IEEE 802.3u Fast Ethernet

IEEE 802.3z Gigabit Ethernet

IEEE 802.3ab Gigabit Ethernet over Copper

IEEE 802.3ad Link Aggregation

IEEE 802.3af e IEEE 802.3at (Poe e POE+)

SNMPv3

Accesso via telnet, SSH, http e HTTPS

Possibilita' di alloggiamento di moduli ottici di tipo:

1000Base-T
1000Base-LX
1000Base-SX

Gestione tramite SSHv2

Supporto dei protocolli NTP e SNTP

Autenticazione RADIUS per il management dell'apparato

Bootp relay e dhcp relay

IEEE 802.1x Port Based Network Access Control

MAC Authentication

WEB Authentication

DHCP Snooping

IP source guard

Dynamic ARP inspection

IEEE 802.1s Multiple Spanning tree

Supporto jumbo frame di 10 kbytes

IGMPv1, IGMPv2, IGMPv3

Supporto dei gruppi RMON Stats, History, Alarms and Events

Supporto di indirizzamento IPv6 per la gestione dell'apparato

Meccanismi di QoS di livello 2, 3 e 4: supporto di IP Precedence e Diffserv, sulla base degli header di livello 2, 3 e 4

8 code di priorita' con Strict and Weighted Round Robin Scheduling e Strict Priority Scheduling

Funzionalità di filtraggio (ACLs) sulla base degli Header di livello 3 e 4

Presenza di porta di mirroring per il traffico di rete

IEEE 802.1ab LLDP e LLDP-MED

Voice Vlan

Private Vlan

Assorbimento di potenza al 100% del throughput: 37 W (No POE load)
Assorbimento di potenza massimo: 520 W (full POE load)
PoE Budget: 370 W
Numero di porte FULL POE: 24
Numero di porte FULL POE+: 12

Temperatura operativa: 0-50°

PLUS (ulteriori funzionalità supportate sul modello AT-x230-28GP)

Spanning Tree: BPDU Guard - Root Guard, Loop Protection

Sicurezza: Supporto complete di Microsoft Network Access Protection (NAP) and Symantec Network Access Control (SNAC).

VLAN: Dynamic VLANs - Guest VLANs - Voice VLAN

AMF node: supporto di Allied Telesis Managent Framework per la gestione automatica e centralizzata degli apparati di rete in modalita' client

Storm Protection: Bandwidth Limiting e Policy Storm Protection.

Loop protection: loop detection and thrash limiting.

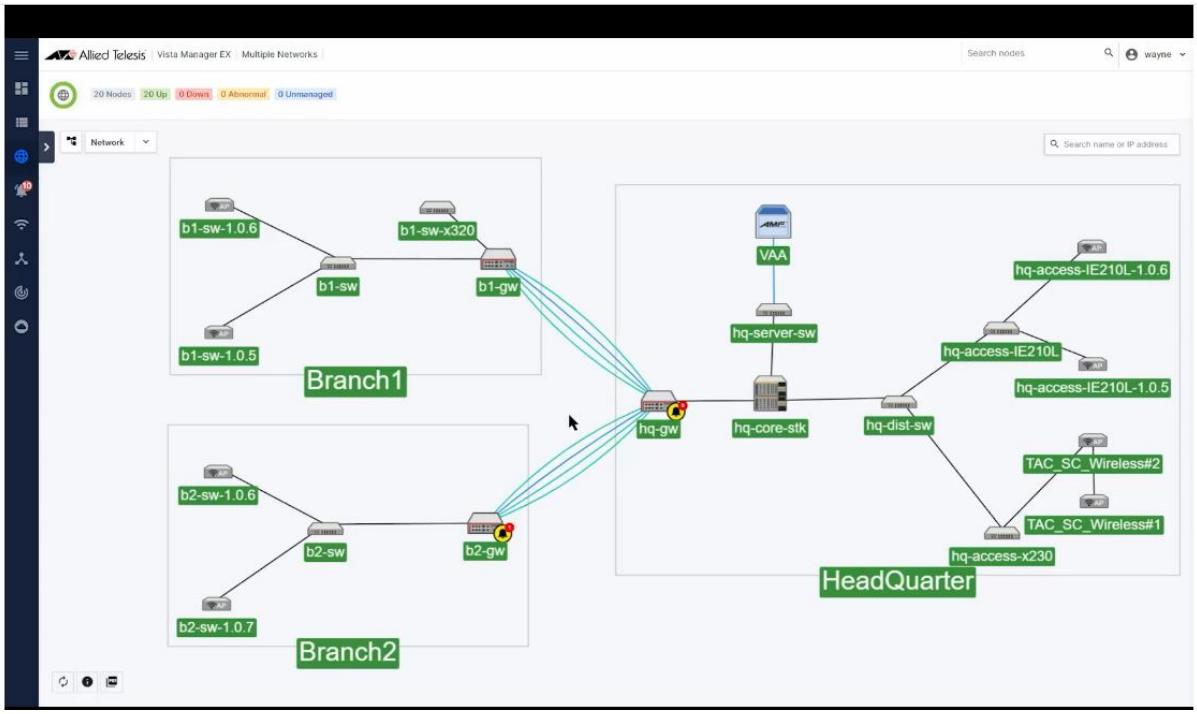
Tri-authentication: autenticazione 802.1x, MAC e WEB

Active Fiber Monitoring: per il monitoraggio continuo della trasmissione su fibra ottica e controllo di eventuali intrusioni.

Optical Digital Diagnostics Monitoring (DDM)

Cable fault locator (TDR)

"Find-me" device locator



Mappa delle rete cablata

Switch Layer 3 Basic 24 porte POE+ (Accesso/Utente)

Gli switch previsti sono apparati con le seguenti caratteristiche come REQUISITI MINIMI:

- switch Layer 3 Basic managed
  - 24 porte 10/100/1000 BaseT POE+ e 4 porte SFP 100/1000
  - Porta seriale per la gestione locale
  - Banda della matrice di switching di 56 Gbps
  - Forwarding rate 41.7 Mpps
- PoE Budget: 370 W
- Active Fiber Monitoring
- Optical Digital Diagnostics Monitoring (DDM)
- up to 16K MAC addresses
- up to 512 multicast entries
- 256MB DDR SDRAM
- 2048 configurable VLANs
- 64MB flash memory
- Packet Buffer memory: 1.5MB
- Supports 10KB L2 jumbo frames

- Wirespeed forwarding

Si indica come dispositivo in grado di supportare caratteristiche hardware e le funzionalita' necessarie per garantire il risultato previsto: Allied Telesis AT-x230-28GP-50.

Switch Layer 3 Basic 8 porte POE+ (Accesso/Utente)

Gli switch previsti sono apparati con le seguenti caratteristiche come REQUISITI MINIMI:

- switch Layer 3 Basic managed
  - 8 porte 10/100/1000 BaseT POE+ e 2 porte SFP 100/1000
  - Porta seriale per la gestione locale
  - Banda della matrice di switching di 20 Gbps
  - Forwarding rate 14.9 Mpps
- PoE Budget: 124 W
- Active Fiber Monitoring
- Optical Digital Diagnostics Monitoring (DDM)
- up to 16K MAC addresses
- up to 512 multicast entries
- 256MB DDR SDRAM
- 2048 configurable VLANs
- 64MB flash memory
- Packet Buffer memory: 1.5MB
- Supports 10KB L2 jumbo frames
- Wirespeed forwarding

Si indica come dispositivo in grado di supportare caratteristiche hardware e le funzionalita' necessarie per garantire il risultato previsto: Allied Telesis AT-x230-10GP-50

Switch Layer 3 Basic 16 porte (Accesso/Utente)

Gli switch previsti sono apparati con le seguenti caratteristiche come REQUISITI MINIMI:

- switch Layer 3 Basic managed
  - 16 porte 10/100/1000 BaseT POE+ e 2 porte SFP 100/1000

    - Porta seriale per la gestione locale
    - Banda della matrice di switching di 36 Gbps
    - Forwarding rate 26.8 Mpps
- Active Fiber Monitoring
- Optical Digital Diagnostics Monitoring (DDM)
- up to 16K MAC addresses
- up to 512 multicast entries
- 256MB DDR SDRAM
- 2048 configurable VLANs
- 64MB flash memory
- Packet Buffer memory: 1.5MB
- Supports 10KB L2 jumbo frames
- Wirespeed forwarding

Si indica come dispositivo in grado di supportare caratteristiche hardware e le funzionalita' necessarie per garantire il risultato previsto: Allied Telesis AT-x230-1GT-50

5.2.5 Access Point

Gli Access Point previsti dal progetto sono apparati con le seguenti caratteristiche come REQUISITI MINIMI:

Access Point Wireless a tre radio che supporta IEEE802.11ac Wave 2 con una singola radio da 2,4 GHz e due radio IEEE 802.11ac da 5 GHz e supporta Multi-User Multiple Input e Multiple Output (MU-MIMO), consentendo a più client di inviare e ricevere dati contemporaneamente, aumentando sostanzialmente il throughput. In combinazione con un set completo di funzionalità, gli AP forniscono una connettività wireless superiore.

L' Access Point può funzionare in modalità standalone, utilizzando la sua intuitiva interfaccia utente basata sul web. Per installazioni di media scala può essere gestito da Autonomous Wave Control (AWC). Con AWC, la rete wireless viene analizzata regolarmente e gli AP vengono aggiornati dinamicamente per ridurre le interferenze e ridurre al minimo le lacune di copertura e ottimizzare le prestazioni, il tutto senza l'intervento dell'utente.

Specifiche

- 2 porte 10/100/1000T RJ-45 (1 PoE-in)
- radio, 1 @2.4GHz, 2 @5GHz
- 2.133 Gbps throughput
- Band-steering per ottenere le migliori performance
- Link aggregation sugli uplink per le ottenere la massima banda verso il network
- Utilizzabile stand alone o tramite Management centralizzato / Controller AWC
- Supporto della funzionalità AWC-Smart Connect per garantire una espandibilità semplice senza necessità di cablaggio dati

Wireless

- Multi-channel operation
- Airtime fairness
- Automatic channel selection
- Automatic control of transmission power
- Band Steering
- Fast roaming
- RF load balancing
- Wireless Distribution System (WDS)
- Wi-Fi Multimedia (WMM) for traffic prioritization
- Deploy with no data cables using AWC-SC1

Modalità operative

- Centrally managed in multi-channel mode
- Standalone

MANAGEMENT

- Graphical User Interface (HTTP/HTTPS)
- Simple Network Management Protocol (SNMPv1, v2c, v3)
- Firmware upgrade
- Backup/restore settings
- Syslog notification
- DHCP client
- NTP client

SECURITY

Authentication and accounting:

- IEEE 802.1X authentication and accounting
- IEEE 802.1X RADIUS support
- Shared Key Authentication
- WPA (Enterprise, Personal)
- WPA2 (Enterprise, Personal)
- WPA3 (Enterprise, Personal)
- Captive Portal (External RADIUS, Click-Through)
- Passpoint®

Encryption
- WEP: 64/128 bit (IEEE 802.11a/b/g only)
- WPA/WPA2: CCMP (AES), TKIP
- WPA3 (Enterprise): GCMP (AES)
- WPA3 (Personal): CCMP (AES)

- MAC address filtering (Up to 2048 MAC address)
- SSID hiding/ignoring
- Client isolation
- Neighbor AP detection

Embedded Antennas
Omni-directional: Frequency band: 2.4 GHz, Max. peak gain: 3.95dBi
Omni-directional: Frequency band: 5GHz (5.2-5.3GHz), Max. peak gain: 4.20dBi
Omni-directional: Frequency band: 5GHz (5.6-5.8GHz), Max. peak gain: 4.83dBi

Descrizione Tecnologie Implementate

IEEE 802.11ac Wave 2
La connettività wireless IEEE 802.11ac Wave 2 offre prestazioni e throughput Gigabit.
In ambienti wireless affollati, è importante una distribuzione efficiente della larghezza di banda. Wave 2 utilizza la tecnologia Multi-user MIMO per comunicare con più client contemporaneamente, riducendo la contesa all'accesso e migliorando il throughput fino a tre volte.
Multi-user MIMO utilizza il beamforming, in cui l'AP focalizza il segnale wireless verso i dispositivi collegati, piuttosto che semplicemente irradiare il segnale in modo uniforme. Ciò migliora la portata e la velocità per ogni utente e riduce le interferenze.

Tri-radio, con Band Steering
L' Access Point ha tre radio IEEE 802.11 2ss per consentire comunicazioni Wi-Fi simultanee: una a banda 2,4 GHz e due a banda 5 GHz. Questo riduce la congestione della rete e isola tutti i dispositivi client legacy che influiscono sulle prestazioni riducendole.
La gestione della banda richiede ai dispositivi appena connessi di utilizzare una banda con poca congestione corrente per distribuire al meglio il traffico wireless, fornire il massimo throughput e la migliore esperienza utente.

Multimedia wireless IEEE 802.11e (WMM)
La qualità del servizio (QoS) ottimizza le prestazioni delle applicazioni voce, video e dati, poiché ciascuna ha requisiti di latenza, larghezza di banda e prestazioni diversi. La prioritizzazione del traffico QoS consente la consegna tempestiva di questi servizi.

IEEE 802.11i (sicurezza)
Questo set di funzionalità facilita la crittografia avanzata, l'autenticazione e le strategie di gestione delle chiavi, garantendo la sicurezza dei dati e del sistema. Oltre alla modalità contatore con CCMP (Cipher Block Chaining Message Authentication Code Protocol), la distribuzione delle chiavi IEEE 802.1X tramite RADIUS controlla l'accesso alla rete.

Virtual AP con SSID multipli
L' Access Point supporta la funzionalità Virtual AP, con l'assegnazione di diversi SSID e policy di sicurezza per ogni VAP sul dispositivo fisico.
I VAP possono essere mappati su VLAN per la separazione logica della rete e un migliore throughput.
Abilita la comunicazione per applicazione, funzione o utenti.

Link Aggregation
L' Access Point dispone di due porte Ethernet 10/100/1000T. Questi possono essere utilizzati come un'unica connessione tramite

l'aggregazione di collegamenti statici, per raddoppiare la larghezza di banda dall'AP alla rete cablata.

Cascade Mode

Aggiungendo flessibilità di implementazione, una delle porte Ethernet può essere utilizzata in modalità cascata per connettere un dispositivo di rete cablato aggiuntivo. Può trattarsi sia di un dispositivo finale, come un PC o una stampante, sia un dispositivo di rete come switch o router.

5.2.6 Controller Wireless

Il controller wireless è uno strumento di gestione unificato e di facile utilizzo che ottimizza continuamente gli AP per una copertura ottimale, permette gestione e monitoraggio centralizzati di tutti gli AP, visualizza la distribuzione degli AP con le mappe delle aree coperte.

Il controller AWC verra' utilizzato in versione integrata sullo switch di centrostella per la scuola Secondaria di 1° grado e in versione appliance AR4050 per la scuola Primaria.

AWC implementa simultaneamente soluzioni WLAN multicanale e monocanale e ottimizza le prestazioni Wi-Fi con strumenti avanzati di automazione e gestione della rete. Consente di configurare entrambe le architetture contemporaneamente sullo stesso hardware per adattarsi al meglio alla loro specifica applicazione.

È possibile configurare la propria LAN Wireless per fornire copertura multi-channel per alcuni client e single-channel per gli altri. Utile quando alcuni utenti desiderano la migliore larghezza di banda mentre altri necessitano di roaming senza interruzioni.

AWC utilizza l'Intelligenza Artificiale (AI) per offrire miglioramenti significativi nella connettività e nelle prestazioni della rete wireless, riducendo al contempo sia i costi di implementazione che operativi.
In dettaglio AWC e' in grado di eseguire le seguenti operazioni.

- analizza automaticamente le aree di copertura della rete wifi,
- rileva le lacune di copertura del segnale e le interferenze tra gli access point e le modifica autonomamente si adatta ai cambiamenti di configurazione della rete e alle esigenze di banda dei dispositivi per garantire un'esperienza wireless di altissima qualità.

- analizza in tempo reale la connettività dell'utente, i comportamenti ed i flussi dati, e permette un aumento considerevole della copertura e delle prestazioni della rete wireless rispetto agli approcci tradizionali.

- riduce la necessità di costosi interventi di personale specializzato nella installazione e messa a punto della rete wireless.

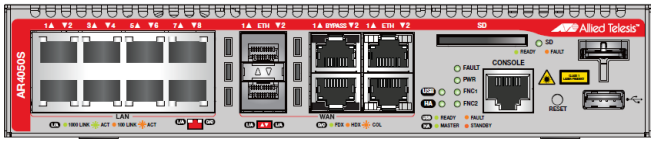
- riduce la necessità di ingegneri di rete esperti per la gestione, l'ottimizzazione e la costante manutenzione della rete wifi. Quindi abbassa i costi operativi.

- pianifica gli aggiornamenti in modo centralizzato per tutti gli AP o solo per una parte selezionata.

La copertura Wi-Fi può essere influenzata dal layout degli ambienti.
AWC ottimizza automaticamente la potenza del segnale di ogni AP wireless per una copertura WLAN ottimale.
Il roaming ad alta velocità consente ai client mobili di spostarsi senza sforzo da un wireless blanket ad un altro.

Mappa di copertura degli AP nell' ambiente dove vengono installati

Appliance Controller Wireless AWC AR4050



AT-AR4050S è una piattaforma di sicurezza integrata "best of breed" ad alte prestazioni che riunisce in un unico dispositivo

- capacità di protezione dalle minacce aggiornata con funzionalità di rete avanzate,
- applicazioni
- controllo web
- garanzia di sicurezza delle comunicazioni aziendali

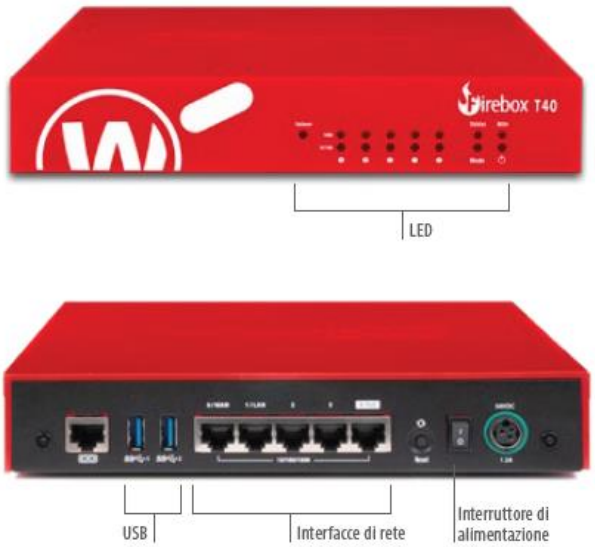
- **LAN ports -** 8 x 10/100/1000T RJ-45
- **WAN ports -** 2 x 1000X SFP / 2 x 10/100/1000T RJ-45 combo
- **High Availability bypass ports -** 2 x 10/100/1000T RJ-45
- **Other ports -** 1 x USB, 1 x RJ-45 console, 1 x SDHC slot
-
- **Alte prestazioni**
- Le prestazioni elevate sono garantite dalla potenza dei processori multi-core e dai motori di accelerazione delle applicazioni; il maggiore throughput si ottiene anche grazie alla elaborazione “offload” delle funzionalità di sicurezza e di protezione.

AWC Wireless Management ottimizza le prestazioni della rete wireless con Autonomous Wave Controller (AWC), disponibile anche per essere abilitato su AR4050S. AWC analizza i modelli di traffico wireless e riconfigura automaticamente i punti di accesso per soddisfare la domanda.
Il funzionamento della rete wireless nelle modalità multicanale, monocanale (Channel Blanket) e ibrido (multicanale e Channel Blanket) supporta la massima velocità di trasmissione dati e il roaming continuo per la soluzione wireless più flessibile disponibile.

La serie AR4050S può fornire un'interfaccia “single-pain-of-glass” per l'intera rete grazie alla GUI Integrata, ***Vista Manager Mini.***

Autonomous Management Framework (AMF) automatizza e semplifica alcune operazioni di configurazione e di gestione della rete. È una tecnologia innovativa che aiuta le aziende a ridurre fino al 60 % la complessità ed i costi relativi alla gestione della rete.
AMF è una sofisticata suite di strumenti di gestione che fornisce un approccio semplificato alla gestione della rete. Le attività comuni di amministrazione del sistema sono automatizzate, o rese così semplici che la gestione quotidiana di una rete può essere raggiunta senza la necessità di personale altamente qualificato e costoso.
Funzionalità potenti come la gestione centralizzata, il backup automatico, l'aggiornamento automatico, il provisioning automatico e il ripristino automatico abilitano una gestione della rete plug-and-play e zero-touch.
AR4050S può funzionare come master di rete AMF, memorizzando i backup del firmware e della configurazione per tutti gli altri nodi della rete. Il master AMF consente il provisioning automatico e l'aggiornamento automatico fornendo i file appropriati ai nuovi membri della rete

5.2.7 NextGeneration Firewall



Il Firewall WatchGuard T40 con Basic Security Suite per 3 Anni e' in grado di garantire una velocità effettiva fino a 3.4 Gbps, con 5 porte a 1 Gbps,2 porte USB e fino a 30 canali VPN contemporanei.

E' in grado di offrire un elevato livello di sicurezza e, nel contempo, alte prestazioni.

Progettata in maniera esclusiva come la soluzione per la sicurezza di rete più intelligente, veloce e potente del settore, WatchGuard assicura una difesa in profondità contro malware avanzato, ransomware, botnet, cavalli di Troia, virus, download drive-by, perdita di dati, phishing avanzati e molto altro ancora.
.

Le caratteristiche salienti dell'apparato si possono riassumere nei seguenti punti relativi :

VELOCITÀ EFFETTIVA[1]	
UTM (scansione completa)[2]	300 Mbps
Firewall (IMIX)	1 Gbps
VPN (IMIX)	272 Mbps
HTTPS (IPS attivato, scansione completa)	178 Mbps
Antivirus	623 Mbps
NGFW (scansione completa)	510 Mbps
Firewall (UDP 1518)	3,4 Gbps
VPN (UDP 1518)	880 Mbps
CAPACITÀ	
Interfacce 10/100/1000	5
Interfacce I/O	1 seriale/2 USB
Connessioni simultanee	500.000
Connessioni simultanee (proxy)	200.000
Nuove connessioni al secondo	18.000
VLAN	50
Licenze WSM (incl.)	0

TDR Host Sensor inclusi	20
TUNNEL VPN	
VPN per uffici distaccati	30
VPN per dispositivi mobili	30

FUNZIONALITÀ DI SICUREZZA	
Firewall	Stateful packet inspection, decodifica TLS, firewall proxy
Proxy applicativi	HTTP, HTTPS, FTP, DNS, TCP/UDP, POP3S, SMTPS, IMAPS e proxy esplicito
Protezione dalle minacce	Attacchi DoS, pacchetti frammentati e malformati, minacce combinate
Opzioni di filtraggio	Safe Search per browser, Google for Business
VPN	
VPN da sito a sito	IKEv2, IPSec, tunnel basati su criteri e su percorsi, hub e spoke TLS
VPN per accesso remoto	IKEv2, IPSec, L2TP, TLS
VISIBILITÀ	
Log e notifiche	WatchGuard Cloud e Dimension, Syslog, SNMP v2/v3
Reporting	WatchGuard cloud include oltre 100 report predefiniti, strumenti di riepilogo e visibilità di livello executive
CERTIFICAZIONI	
Protezione dagli attacchi	In corso: CC, FIPS 140-2
Sicurezza	NRTL/CB
Rete	IPv6 Ready Gold (routing)
Controllo delle sostanze pericolose	WEEE, RoHS, REACH
NETWORKING	
SD-WAN	Failover multi-WAN, selezione dinamica del percorso, misurazione di instabilità/perdite/latenza
Routing dinamico	RIP, OSPF, BGP
Alta disponibilità	Attiva/passiva, attiva/attiva
QoS	802.1Q, DSCP, Precedenza IP
Gestione del traffico	Per criterio o applicazione
Assegnazione indirizzi IP	Statica, DHCP (server, client, relay), PPPoE, DynDNS
NAT	Statico, dinamico, 1:1, trasversale IPSec, basato su policy
Aggregazione link	802.3ad dinamica, statica, attiva/backup

	SUPPORTO	BASIC SECURITY	TOTAL SECURITY
Stateful Firewall	✓	✓	✓
VPN	✓	✓	✓
SD-WAN	✓	✓	✓
Portale di accesso*	✓	✓	✓
Servizio di prevenzione delle intrusioni (IPS)		✓	✓
Application Control		✓	✓
WebBlocker (filtro URL/contenuti)		✓	✓
spamBlocker (anti-Spam)		✓	✓
Gateway AntiVirus		✓	✓
Reputation Enabled Defense		✓	✓
Network Discovery		✓	✓
APT Blocker			✓
Threat Detection & Response			✓
DNSWatch			✓
IntelligentAV*			✓
Visibilità su cloud di WatchGuard Conservazione dei dati		1 Giorni	30 Giorni
Supporto	Standard (24 x 7)	Standard (24 x 7)	Gold (24 x 7)

*Total Security Suite richiesta per Firebox V e Firebox Cloud.

5.3 Gruppi di continuità

I gruppi di continuità proposti (denominati più avanti anche "UPS") sono apparati prodotti da **RIELLO**.
Tutti i modelli saranno forniti completi di software per lo spegnimento automatico delle apparecchiature, inoltre, è garantita la possibilità di aumento della potenza in caso di upgrade degli armadi con nuovi apparati. Tutti i modelli sono dotati di scheda di rete con interfaccia Ethernet RJ45 e funzionalità di monitoraggio tramite protocollo SNMPv2.
Gli UPS monofase da 1kVA a 10kVA hanno tensione in ingresso 220-230-240V e sono tutti convertibili per installazione sia Tower che Rack 19", mentre i sistemi di taglio 12kVA, 15kVA e 20kVA trifase-monofase e quelli 10kVA, 15kVA, 20kVA e 40kVA nella versione trifase-trifase, hanno tensione in ingresso 380-400-415 V.
Tutti i modelli proposti sono in grado di garantire un fattore di potenza in ingresso ≥ 0,99 ed un fattore di potenza in uscita ≥ 0,9 per i modelli monofase da 1kVA a 3kVA mentre tutti gli altri hanno un fattore di potenza in uscita pari a 1.
Per consentire la configurazione degli UPS si provvederà anche alla fornitura e installazione degli eventuali driver per i vari sistemi operativi esistenti presso l'Amministrazione stessa. In fase di progettazione esecutiva si verificherà la compatibilità dei sistemi offerti con i sistemi operativi utilizzati dall'Amministrazione.

GRUPPI DI CONTINUITÀ DI TIPO RACK/TOWER

I modelli proposti fanno parte della serie di prodotti VISION DUAL di cui si riportano le caratteristiche di seguito:

MODELLI	VSD 1100	VSD 1500	VSD 2200	VSD 2200 ER	VSD 3000	VSD 3000 ER
POTENZA	**1100 VA/990 W**	**1500 VA/1350 W**	**2200 VA/1980 W**	**2200 VA/1760 W**	**3000 VA/2700 W**	**3000 VA/2400 W**
INGRESSO						
Tensione nominale [V]	220 / 230 / 240					
Range di tensione senza intervento batteria [V]	162 <Vin <290					
Tolleranza di tensione [V]	162 - 290					
Tensione massima consentita [V]	300					
Frequenza nominale [Hz]	50 o 60 ±5					
Tolleranza di frequenza [Hz]	50 ±5% / 60 ±5%					
Fattore di potenza	>0.98					
Distorsione di corrente	≤7%					
USCITA						
Distorsione di tensione con carico lineare / con carico non lineare	<3% / <8%					
Frequenza [Hz]	Selezionabile: 50 o 60 o autoapprendimento					
Forma d'onda	Sinusoidale					
Fattore cresta della corrente	2.5 : 1					
Modalità rendimento ECO e SMART ACTIVE	98.5%					
Tempi di sovraccarico	125% per 10 sec., 150% per 1 sec.					
BATTERIE						
Tipo	VRLA AGM al piombo, senza manutenzione					
Tempo di ricarica	2-4 h					
SPECIFICHE GENERALI						
Peso netto [kg]	16.5	17.5	28	15.5	31.5	16.5
Peso lordo [kg]	20	21	33	20.5	36.5	21.5
Dimensioni (LxPxA) [mm]	87x450x425 (19"x425x2U)		87x450x625 (19"x625x2U)			
Dimensioni imballo (LxPxA) [mm]	240x500x600		240x600x760			
Protezione da sovratensioni [J]	300					
Protezioni	Sovracorrente - cortocircuito - sovratensione - sottotensione - termica - eccessiva scarica della batteria					
Comunicazioni	USB / DB9 con RS232 e contatti / slot per interfaccia di comunicazione					
Connessione di ingresso	1 IEC 320 C14		1 IEC 320 C20			
Prese di uscita	8 IEC 320 C13		8 IEC 320 C13 + 1 IEC 320 C19			
Normative	Direttive europee: L V 2014/35/UE Direttiva sulla bassa tensione EMC 2014/30/UE Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica Norme: Sicurezza IEC EN 62040-1; EMC IEC EN 62040-2; a norma RoHS					
Temperatura ambiente per l'UPS	Da 0 °C a +40 °C					
Temperatura raccomandata per la durata della batteria	Da +20 °C a +25 °C					
Intervallo di umidità relativa	5-95% non condensata					
Colore	Nero					
Livello di rumorosità a 1 m (Modalità ECO) [dBA]	<40					

Le informazioni contenute in questo documento sono soggette a modifiche senza preavviso. Riello UPS non si assume alcuna responsabilità per eventuali errori che potrebbero apparire in questo documento.

SERVIZIO DI ISTALLAZIONE E CONFIGURAZIONE DEI GRUPPI DI CONTINUITÀ

Tra le attività previste per questo servizio, a titolo semplificativo, si riportano le seguenti:

- connessione di cavi di alimentazione e di eventuali cavi di rete. La connessione dei cavi di rete includerà le operazioni di etichettatura degli stessi;
- configurazione (per es. settaggio indirizzo IP, impostazioni SNMP, …)
- installazione e configurazione della scheda per il parallelo dei gruppi di continuità, qualora acquistati dall'Amministrazione.

I gruppi di continuità, che consentono l'alloggiamento su rack, saranno installati nel seguente modo:

- inserimento di eventuali moduli interni all'apparato
- montaggio su rack. Gli apparati andranno ancorati ai montanti utilizzando le apposite staffe di sostegno. La posizione dell'apparato all'interno del rack e delle staffe relative (nella parte frontale, centrale o posteriore dell'apparato) sarà determinata dalla maggior convenienza in termini di accessibilità alle porte dell'apparato e di stabilità dello stesso
- inserimento di eventuali moduli esterni all'apparato
- messa a terra dell'apparato conformemente allo standard NEC, che prevede l'utilizzo di un cavo di rame di dimensioni minime pari a 14 AWG e di un terminale ad anello da collegare all'apparato con un diametro interno pari a circa 7mm. L'altra estremità del cavo sarà collegata ad un punto di messa a terra appropriato.

Nel caso i gruppi di continuità non consentano l'ancoraggio ai montanti del rack, essi saranno alloggiati su appositi ripiani, mantenendo adeguato spazio libero per le operazioni di esercizio e manutenzione sugli stessi e per consentire un appropriato riflusso di aria. Per consentire la configurazione dei gruppi di continuità da parte dell'Amministrazione Contraente, il Fornitore provvederà anche alla fornitura e installazione di tutto quanto eventualmente necessario (driver o software specifico) ad esclusione di eventuali aggiornamenti del sistema di gestione e configurazione di proprietà dell'Amministrazione.

6. SERVIZI OBBLIGATORI CONNESSI ALLA FORNITURA

Nell'ambito dell'esecuzione delle prestazioni il fornitore deve garantire l'espletamento dei seguenti **Servizi Obbligatori** compresi nei prezzi per i relativi componenti forniti:

- Supporto al collaudo;
- Help Desk Multicanale;
- Servizio di dismissione e recupero (ove possibile) dell'esistente.

6.1 Servizio di supporto al collaudo

Il servizio di "supporto al collaudo" **è obbligatorio** ed il suo costo è **compreso nel prezzo della fornitura**.

- Verranno effettuate le specifiche delle prove di collaudo, orientate alla verifica degli aspetti funzionali dei sistemi, da effettuare per tutti i tipi di servizi implementati;
- Dovrà essere effettuata una relazione di collaudo in contradittorio

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

- Richiedendo effettuare il collaudo tramite una propria commissione interna producendo, a completamento della fase di collaudo, la relativa documentazione di riscontro (autocertificazione). L'Amministrazione sottoscriverà entro 15 giorni dalla data riportata sul documento "Verbale di Fornitura", un «**Verbale di Collaudo**».
- Nominando una propria Commissione/o singolo collaudatore entro 30 giorni dalla data riportata sul «**Verbale di Fornitura**». I lavori della Commissione dovranno concludersi entro 30 giorni dalla data di costituzione della Commissione di collaudo con la stesura del «**Verbale di Collaudo**».

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

6.1.1 Collaudo della componente passiva del cablaggio

In ottemperanza a quanto previsto dalla normativa vigente, sarà certificata ogni singola tratta, sia realizzata in cavo UTP/FTP, sia in fibra ottica, per attestare la rispondenza alle caratteristiche minime della normativa applicabile vigente. Saranno effettuati test rilasciando, per entrambi i casi, i "Fogli di Collaudo" con le misure ed i risultati di tutti i test effettuati. In caso di esito positivo del collaudo sarà rilasciata, in duplice copia, la seguente documentazione:

- Verifica delle prestazioni delle connessioni con output documentale;
- Disegno topologico della rete;
- Etichettatura del Cablaggio strutturato;
- Disegno fisico planimetrico con la posizione degli armadi di distribuzione ed il passaggio dei cavi di dorsale;
- Disegno dettagliato di ogni armadio rack con i pannelli di distribuzione-permutazione e con la tabella delle permutazioni;
- Documentazione del cablaggio redatta con simbologia ed abbreviazioni standard comprensiva di etichettatura degli elementi di connessione (cavi, prese, etc.) rispettando gli standard EIA/TIA 568-B ed ISO/IEC 11801;

Al fine di garantire un'adeguata gestione di quanto installato, in fase di collaudo saranno utilizzati metodi e procedure sistematiche per l'identificazione di tutte le parti (armadi, percorsi dei cavi, connettori, pannelli, etc.) e sarà prodotta un'adeguata documentazione aggiornata, successivamente, durante l'intero ciclo di vita del cablaggio. Quanto detto sarà svolto in pieno rispetto dello standard EIA/TIA 606-A che prevede, infatti, l'identificazione e la gestione delle parti attraverso "tool cartacei ed informatici".
Gli elementi oggetto della documentazione sono, ad esempio:

- spazi dove sono ubicate le terminazioni;
- percorso dei cavi;
- tipologia dei cavi;
- terminazione dei cavi;

- messe a terra per telecomunicazioni;
- apparati.

Collegamenti dati (work area cable)

In relazione ai collegamenti dati, viene verificato che il segmento sotto test non abbia problemi di continuità elettrica (Open, Short) e che le coppie siano correttamente inserite a livello dei connettori terminali (rispettivamente all'attacco utente ed al permutatore di piano) senza alcuna inversione dei fili. Viene collegato in successione ciascun filo di un estremo (lato permutatore) del segmento sottomisura ad un generatore di tensione e si verifica all'altro estremo, lato attacco d'utente, che la tensione sia presente su di un filo (continuità) nella posizione prevista da un collegamento dritto corretto (corretta inserzione). Tale test viene automaticamente realizzato dallo strumento di collaudo utilizzato ovvero TDR o Power Meter.

Si inserisce nel connettore dati della presa utente il modulo di loop-back dello strumento di test mediante una bretella connettorizzata RJ45; si connette al permutatore lo strumento principale di misura mediante una bretella di connessione e si esegue la misura. Il test sarà effettuato su un campione di segmenti pari al 100% di quelli presenti.

Il segmento viene giudicato idoneo nel caso che esso mostri continuità elettrica e corretta inserzione ai connettori delle estremità. La prova viene accettata nel caso in cui tutti i segmenti testati superino la prova. L'esecuzione delle prove viene registrata sul "Foglio di Collaudo" rilasciato a seguito del collaudo stesso. In caso di utilizzo di strumento TDR, i dati rilevati saranno memorizzati nello strumento per essere poi stampati o archiviati in formato magnetico.

In caso di utilizzo di strumento Power Meter, che non permette la memorizzazione, ma solo la visualizzazione a display dei risultati dei test effettuati, il tecnico che effettua la prova, riporterà evidenza della prova effettuata e dell'esito sul Foglio di Collaudo.

I test sui collegamenti dati vengono effettuati anche in relazione alla misura dell'attenuazione del cavo, alla misura di Near-End Crosstalk (NEXT) e alla misura del rumore in linea. Il test di attenuazione verifica che il segmento sotto test abbia un'attenuazione inferiore a quanto richiesto per poter correttamente operare in ambiente LAN. La prova si effettua inserendo nel connettore dati della presa utente il modulo di loop-back dello strumento di test, mediante una bretella connettorizzata RJ45 si connette lo strumento al permutatore principale e si esegue la misura. Viene attivato il test che fornisce il valore di attenuazione massimo rilevato su tutte le coppie del segmento nell'ambito di una serie di prove effettuate nell'intervallo di frequenza 5-10 MHz per Ethernet. Il test sarà effettuato su un campione di segmenti pari al 100% di quelli presenti.

Il segmento, in ogni caso, sarà considerato idoneo solo se conforme alle normative vigenti relative alla specifica tipologia di impianto. L'esecuzione delle prove viene registrata sul Foglio di Collaudo. In caso di utilizzo di strumento TDR/OTDR, i dati rilevati saranno memorizzati nello strumento per essere poi stampati o archiviati in formato magnetico. In caso di utilizzo di strumento Power Meter, che non permette la memorizzazione, ma solo la visualizzazione a display dei risultati dei test effettuati, colui che effettua la prova, riporterà evidenza della prova effettuata e dell'esito sul Foglio di Collaudo. Il test sulla misura del rumore in linea, verifica che il segmento sotto test sia caratterizzato da un valore di rumore inferiore a quanto richiesto per poter correttamente operare in ambiente LAN. La prova si effettua inserendo nel connettore dati della presa utente il modulo di loop-back dello strumento di test, mediante una bretella connettorizzataRJ45 si connette lo strumento al permutatore principale e si esegue la misura. Si attiva il test e si lascia lo strumento in registrazione per alcuni secondi (circa 30); il display fornisce direttamente ed automaticamente il massimo valore di rumore ambiente rilevato tra tutte le coppie del segmento nell'intervallo di tempo di attività del test. Il test sarà effettuato su un campione di segmenti pari al 100% di quelli presenti. Il collaudo sarà considerato superato solo nel casoin cui tutti i segmenti testati superino le prove. L'evidenza della tipologia e dell'esecuzione delle prove viene registrata sul Foglio di Collaudo.

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

Collegamenti di dorsale in rame multicoppia

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

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

Il test deve essere effettuato su tutti i cavi multicoppia che costituiscono il backbone verticale in rame: per ciascun cavo sarà effettuato il test su un numero di coppie pari al 100% di quelle presenti. Il cavo multicoppia viene giudicato idoneo nel caso in cui esso dimostri continuità elettrica e corretta inserzione alle terminazioni delle estremità per ciascun

gruppo di coppie provate. Il backbone viene considerato collaudato positivamente nel caso in cui tutti i cavi multicoppia superino la prova. L'esecuzione delle prove viene registrata sul Foglio di Collaudo.
In caso di utilizzo di strumento TDR, i dati rilevati dovranno essere memorizzati nello strumento per essere poi stampati o archiviati in formato magnetico. In caso di utilizzo di strumento Power meter, che non permette la memorizzazione, ma solo la visualizzazione a display dei risultati dei test effettuati, colui che effettua la prova, riporterà evidenza della prova effettuata e dell'esito sul Foglio di Collaudo.

Collegamenti di dorsale in rame

In relazione ai test di collaudo effettuati sulle tratte di dorsale dati in rame, viene verificato che il cavo di dorsale sotto test non abbia problemi di continuità elettrica (Open, Short) e che le coppie siano correttamente inserite a livello dei connettori terminali (rispettivamente al permutatore centrale ed al permutatore di piano) senza alcuna inversione dei fili.
Tale test viene automaticamente realizzato dallo strumento di collaudo utilizzato ovvero TDR o power meter, collegando al permutatore di piano il modulo di loop-back dello strumento di test e al permutatore centrale lo strumento principale. Si attiva il test che fornisce direttamente e automaticamente il risultato.
Il cavo viene giudicato idoneo nel caso in cui esso dimostri continuità elettrica e corretta inserzione alle terminazioni delle estremità. L'esecuzione delle prove viene registrata sul Foglio di Collaudo. In caso di utilizzo di strumento TDR, i dati rilevati dovranno essere memorizzati nello strumento per essere poi stampati e archiviati in formato magnetico.
In caso di utilizzo di strumento Power meter, che non permette la memorizzazione, ma solo la visualizzazione a display dei risultati dei test effettuati, colui che effettua la prova, riporterà evidenza della prova effettuata e dell'esito sul Foglio di Collaudo.

Collegamenti di dorsale in fibra ottica

Per il collaudo della rete in fibra ottica è necessario misurare la perdita di ogni terminazione e di ogni circuito utilizzando un'apposita sorgente luminosa, un apposito misuratore ed una coppia di adattatori per il tipo di connettori installati.
La sorgente luminosa deve essere in grado di generare una forma d'onda di lunghezza pari a 850 nm e/o 1.300nm (I e II finestra). L'emissione di luce può essere sia a tipo continuo a bassa potenza, sia di tipo periodico a bassa potenza equivalente ad una forma d'onda quadra a 10 kHz. sia di tipo continuo ad alta potenza.
Il misuratore deve essere in grado di rilevare livelli di potenza espressi sia in dBm che in dBr, fornendo anche gli scostamenti in dBm rispetto ai dBr previsti come risultato della misura.
La misura ottenuta automaticamente dallo strumento OTDR è accettabile quando il valore di perdita (dB) è uguale o inferiore alla somma dei limiti di perdita dichiarati dal costruttore per la fibra ottica e per i connettori ottici.
Le impostazioni di misura saranno conformi alle indicazioni ANSI /EIA/TIA-526-14, metodo B.; il segmento viene considerato idoneo se si verifica che è rispettato il limite definito dallo standard EIA/TIA-568-B. Le misure di attenuazione su fibre monomodali saranno realizzate a 1300 e a 1550 nm. La modalità di misura sarà conforme al metodo 1°, EIA/TIA-526-7. L'esecuzione delle prove viene registrata sul Foglio di Collaudo.
In caso di utilizzo di strumento OTDR, i dati rilevati dovranno essere memorizzati nello strumento per essere poi stampati o archiviati in formato magnetico.

6.1.2 Collaudo degli apparati attivi

Per quanto riguarda le procedure tecniche di collaudo degli apparati attivi, in caso di semplice fornitura, l'installazione sarà eseguita a seguito del buon esito del collaudo del cablaggio passivo. Gli apparati attivi saranno messi in funzione dopo la verifica preventiva del buon funzionamento delle linee di alimentazione di servizio e di backup. Il collaudo degli apparati attivi verrà eseguito con le seguenti modalità:

- verifica corretta tensione di alimentazione;
- accensione apparato e verifica funzionamento degli alimentatori;
- verifica accensione dei LED.
- connessione con PC portatile alla porta seriale dell'apparato;
- verifica della versione software/firmware;
- verifica della memoria RAM e memoria Flash;
- verifica consistenza delle porte/moduli a bordo degli apparati.

Dopo aver verificato il corretto funzionamento di ogni singolo apparato/modulo si prosegue con la connessione degli apparati in base all'architettura proposta in sede di Piano di Esecuzione.
Per poter eseguire le prove di connettività, saranno quindi attestate le bretelle in fibra ottica o rame per il collegamento verso altri apparati attivi e le bretelle in rame per la connessione alle porte dell'apparato attivo verso il Personal Computer.

La verifica di connettività sarà eseguita tramite l'esecuzione di ping verso punti della rete predefiniti verificando i ritardi introdotti nelle tratte in caso di attraversamento di più apparati. Dal centro stella verranno eseguite anche prove di traffico per controllare l'efficienza nella trasmissione dei dati (es. FTP).
Trascorse ventiquattro ore dalla fine delle prove di connettività, senza il riscontro di alcuna problematica hardware/software, il collaudo sarà considerato positivo e saranno compilati i moduli di certificazione del collaudo.
Per quanto riguarda il collaudo degli apparati Wireless Wi-Fi e della relativa rete si procederà nel seguente modo:

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

In relazione al collaudo degli apparati attivi UPS, nella documentazione rilasciata all'Amministrazione, verrà inserita un'apposita voce nella quale sarà descritta e commentata l'avvenuta installazione e collaudo degli apparati UPS, sia per gli armadi di medie dimensioni che per quelli di grandi dimensioni.
Il collaudo su tali apparati, essendo muniti della funzione di AutoTest, avverrà semplicemente lanciando la suddetta procedura, dopo aver accuratamente rilevato il carico di VA degli apparati attivi (router, switch etc.) presenti nell'armadio rack e fisicamente collegati all'UPS.
In caso di esito positivo del processo di autotest, verrà compilata la scheda di avvenuto collaudo.
Verranno eseguiti dei test di simulazione di interruzione della rete elettrica per mostrare ai responsabili dell'amministrazione richiedente, il perfetto funzionamento dell'apparato.

6.2 Help Desk Multicanale

L'Amministrazione potrà richiedere i servizi di assistenza tramite un Help Desk multicanale (telefono, e-mail, web) dedicato alla fornitura, accedibile mediante un "Numero Verde o dedicato per le comunicazioni telefoniche.
Tale Help Desk svolge funzioni di customer care sia riguardo le richieste di adesione che di manutenzione e assistenza per i servizi nonché per gli aspetti legati alla fatturazione e rendicontazione. Tale servizio consente una rapida individuazione della natura della problematica, indirizzando il chiamante, anche attraverso strumenti di interazione (IVR), agli operatori di accoglienza della chiamata.
Inoltre, il servizio di Help Desk è sempre attivo (24h 7x7 365 giorni all'anno) e garantisce la presenza di operatori competenti nei vari servizi offerti in tutte le fasce orarie previste per l'erogazione di tali servizi.
Tra i compiti della suddetta struttura sono inclusi:

- ricezione segnalazioni provenienti dagli utenti accreditati dell'Amministrazione Contraente;
- gestione efficace delle richieste d'intervento fino alla soluzione del problema;
  - apertura e gestione del guasto, su segnalazione del personale dell'Amministrazione, attraverso l'apertura di Trouble Ticket;
  - qualificazione della richiesta: assistenza, manutenzione, attività di gestione, etc.;
  - classificazione della priorità/gravità (severity code). L'operatore deve essere in grado di modificare il livello di gravità in funzione della quantità di richieste pervenute associabili ad un unico guasto;
  - in caso di assistenza per malfunzionamento, assegnare, e quindi comunicare all'Amministrazione (anche via e-mail), un numero progressivo di chiamata (identificativo della richiesta di intervento) contestualmente alla ricezione della chiamata con l'indicazione della data ed ora di registrazione;
  - assistenza nella formulazione di diagnosi e/o di tentativi di risoluzione del guasto da parte del personale dell'Amministrazione (es. reset dell'apparato attraverso l'operazione di spegnimento e accensione) anche rilevati automaticamente a mezzo telegestione;
  - smistamento della richiesta al personale tecnico di secondo livello assegnato per una rapida risoluzione tramite telegestione o intervento on-site;
  - rendicontazione all'utente sullo stato dell'intervento;
  - chiusura del ticket all'atto della risoluzione del problema;
- qualora l'Amministrazione abbia richiesto il servizio di gestione da remoto, l'help desk dovrà effettuare tutte le verifiche possibili da remoto e comunicarne l'esito all'Amministrazione richiedente;

- controllo dei processi di risoluzione attivati e verifica degli esiti;
- risoluzione di problematiche di carattere amministrativo e fornitura di informazioni su tematiche legate all'applicazione della Convenzione;
- gestione delle richieste di informazioni sulle attività preliminari all'Ordinativo di Fornitura;
- supporto alla compilazione degli Ordinativi di Fornitura;
- gestione delle richieste di informazioni sullo stato di avanzamento degli ordini e sulla loro evasione che saranno comunicate all'Amministrazione telefonicamente o, in alternativa, all'indirizzo e-mail dell'Amministrazione richiedente.

Le segnalazioni di Trouble Ticket da parte dell'Amministrazione potranno essere inoltrate nelle seguenti modalità:

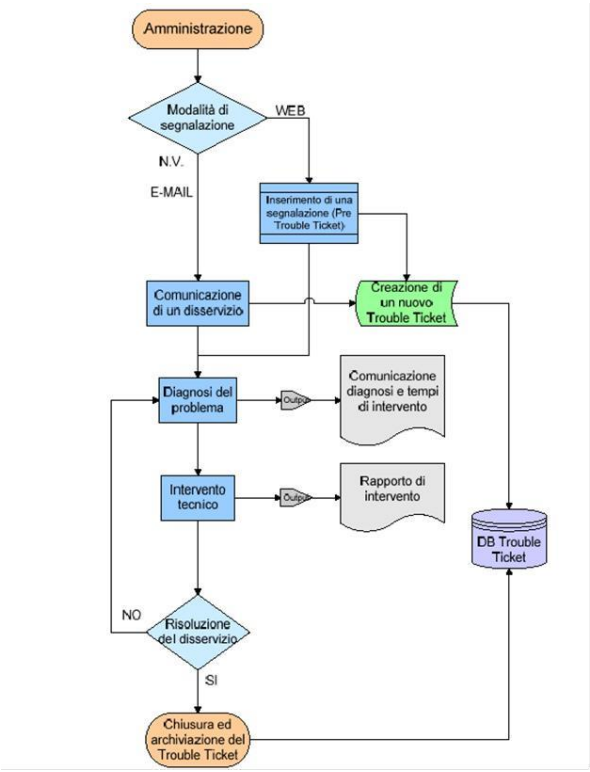
- chiamata telefonica di un numero verde direttamente al team dedicato;
- e-mail;
- mediante interfaccia WEB.

All'atto dell'apertura del Trouble Ticket via WEB, il sistema di trouble ticketing emetterà un numero di identificazione univoco per ciascun ticket, mentre, in caso di segnalazione telefonica o via mail, l'identificativo univoco verrà fornito dall'operatore dell'Help Desk.

Sarà cura dell'operatore dell'Help Desk contattare l'Amministrazione per fornire le prime indicazioni circa la natura dei disservizi e le previsioni per il completo ripristino. La struttura di assistenza avrà comunque il compito di aggiornare l'Amministrazione sullo stato del guasto, fino al completo ripristino del servizio. L'Amministrazione avrà inoltre la possibilità di verificare autonomamente lo stato del guasto accedendo al sistema di Trouble Ticketing via Web.

La chiusura del guasto sarà, di norma, concordata con l'Amministrazione.

Di seguito si riporta il diagramma di flusso relativo alla segnalazione di disservizio tramite il sistema Trouble Ticketing.



Tutte le informazioni relative ai Trouble Ticket saranno condivise con le Amministrazioni e contenute in un database unico. A tale database si farà riferimento ai fini del calcolo degli indicatori di qualità del servizio e delle eventuali penali ad essi collegate.

È facoltà dell'Amministrazione ricorrere ad un'apposita procedura di escalation atta a sollecitare il tempestivo intervento, per eventuali Trouble Ticket che tendono ad andare fuori soglia temporale massima o per particolari criticità.

Ogni comunicazione da parte dell'Aggiudicatario e dell'Amministrazione Contraente avvenuta nell'ambito dell'utilizzo dell'help desk che abbia rilevanza ai fini della verifica del rispetto dei livelli di servizio deve essere formalizzata tramite e-mail.

I termini di erogazione del servizio di assistenza e manutenzione decorreranno dall'ora di registrazione della richiesta di intervento riportata nella e-mail inviata all'Amministrazione a seguito della segnalazione effettuata.

6.3 Servizio di dismissione dell'esistente

Il servizio di "dismissione dell'esistente" è obbligatorio, per cui tutto quanto richiesto dall'Istituto scolastico, ed il suo costo è da intendersi compreso nel prezzo della Fornitura e potrà essere richiesto solo al momento dell'Ordinativo di fornitura e dovrà essere concordato in fase di pianificazione definitiva come parte complementare dell'esecuzione;
Il Fornitore provvederà al ritiro per lo smaltimento dei materiali (ad es. canaline, vecchi cablaggi, etc.) e delle apparecchiature in possesso dell'Amministrazione Contraente e dichiarate da quest'ultima non più utilizzabili e sostituite con i nuovi prodotti acquistati.
I rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche da ritirare potranno essere di qualsiasi marca o modello ma equivalenti alle apparecchiature oggetto dell'ordinativo di fornitura e comunque nell'ambito del perimetro di intervento relativo all'installazione delle nuove apparecchiature, sebbene tale vincolo non implichi una corrispondenza unitaria tra un apparato nuovo e un apparato da dismettere.
La prestazione deve essere finalizzata esclusivamente al ritiro per lo smaltimento delle apparecchiature usate e/o del materiale di risulta in conformità alle leggi vigenti.

7. PIANI DI SICUREZZA

Il basso impatto delle lavorazioni necessari e la limitata presenza di rischi, unitamente al fatto che opera una unica ditta, a norma del DLGS 81/08 ss.mm.ii rende non necessaria la presenza del PSC – Piano di sicurezza e coordinamento. Tuttavia, prima dell'inizio dei lavori verrà attentamente valutato ogni aspetto prima della consegna lavori, concordando con impresa e istituto scolastico le prescrizioni di sicurezza.
Le norme in materia di sicurezza obbligano tutti i fornitori che accedono al cantiere a dichiarare – tramite il POS - i potenziali rischi introdotti dal proprio personale e dai propri mezzi; in tal senso il fornitore avrà l'obbligo di produrre il POS per le attività che effettua con il proprio personale (sopralluoghi, coordinamento imprese, collaudi, etc.).
Data la modesta "interferenza" dell'attività del personale, che comunque sarà valutata congiuntamente con l'RSPP dell'Istituto scolastico il DUVRI Documento unico per la valutazione dei rischi da interferenze.

Napoli, 04/05/2022

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI NAPOLI
DOTT.ING.
PARASCANDOLO LUCIO
ISCRITTO ALL'ALBO
PROFESSIONALE
CON N. 21599