



Ministero dell'Istruzione



UNIONE EUROPEA
Fondo sociale europeo



"Enrico Fermi"

Istituto di Istruzione Secondaria Superiore



Elettronica ed Elettrotecnica - Informatica e Telecomunicazioni - Meccanica Meccatronica ed Energia -
Trasporti e Logistica - Liceo Scientifico delle Scienze Applicate
via Merine 5 - 73100 Lecce Tel. 0832-236311 Fax. 0832-343603 codice fiscale e Part IVA : 80010750752
www.fermilecce.edu.it leis03400t@pec.istruzione.it leis03400t@istruzione.it

PROGETTO DI ADEGUAMENTO RETE LAN

I.I.S.S. "E. FERMI" – LECCE

PON 2014-2020 Azione 13.1.1

Progettista

Prof. Augusto ELIA

PREMESSA

Il presente documento descrive il progetto per l'adeguamento della rete cablata e wireless di Istituto nell'ambito dei Fondi Strutturali Europei – PON 2014-2020 – Azione 13.1.1 “Cablaggio strutturato e sicuro all'interno degli edifici scolastici”.

DESCRIZIONE STATO ATTUALE

L'Istituto di Istruzione Secondaria Superiore, “E. Fermi”, sito in Lecce alla via Merine 5, è disposto su più piani ed in particolare:

- Piano Terra, adibito quasi esclusivamente ad ospitare laboratori delle varie specializzazioni, principalmente di Meccanica ed Elettrotecnica.
- Piano Rialzato, dove insistono gli uffici di segreteria, la hall di accoglienza, la sala professori, la vicepresidenza.
- Primo Piano, dove sono collocate aule e laboratori.
- Secondo Piano, dove sono collocate aule e laboratori.
- Terzo Piano, dove sono collocate esclusivamente aule.

L'edificio risulta dotato di una infrastruttura di rete wireless ed una rete cablata su tutti i piani, la connettività è garantita dal consorzio GARR che fornisce una connessione con banda simmetrica di 200Mbs/s. Recentemente l'Istituto è stato dotato di due connettività in fibra FTTH al momento inutilizzate e non connesse all'infrastruttura. Nel locale “Magazzino” posto al piano seminterrato è presente l'armadio rack principale che contiene:

- Router Garr
- Router cisco 881 (uffici di segreteria)
- Router cisco 881 (didattica)
- Server Radius
- Wireless Controller Zykel NXC2500
- NAS QNAP TS251 con 2 HD (dedicato al backup server amministrativo)
- UPS da 900 VA

L'armadio si presenta in condizioni non adeguate a garantire un sufficiente livello di sicurezza e protezione degli apparati che ospita. Risulta infatti privo di sportello di chiusura e di ciabatte da rack oltre ad avere gli sportelli laterali danneggiati.

Su ogni piano è presente un armadio rack di piano, utilizzato al momento, per i dispositivi di networking per l'infrastruttura wifi.

L'edificio risulta in gran parte cablato e dotato di una rete wifi che copre la quasi totalità edificio.

Rete Wireless

La rete wireless è stata realizzata con l'utilizzo di 23 Access Point marca Zyxel modello WAC6502D-E, distribuiti sui 4 livelli ed un wireless controller Zyxel NXC2500. Il sistema di autenticazione è basato sul protocollo 802.11X su server Radius. L'implementazione di tali server è stata realizzata su due macchine virtuali (EsxiVMWare), una dedicata al server radius per il personale scolastico, ed un'altra per gli studenti. Su ogni piano vi è uno switch con funzionalità POE marca ZyXEL modello GS1900-8HP che alimenta gli AP di piano, compatibile con lo standard IEEE 802.1Q per la gestione delle VLAN. Ciascuno switch si collega alla dorsale in rame che attraversa verticalmente i piani e raggiunge lo switch dedicato al wireless posto nell'armadio rack principale. Resta da completare, con l'installazione degli Access Point, la copertura dell'area del terzo piano corridoio nord, della zona uffici amministrativi posta al piano rialzato e parte del piano terra dove insistono i laboratori di meccanica ed elettrotecnica.

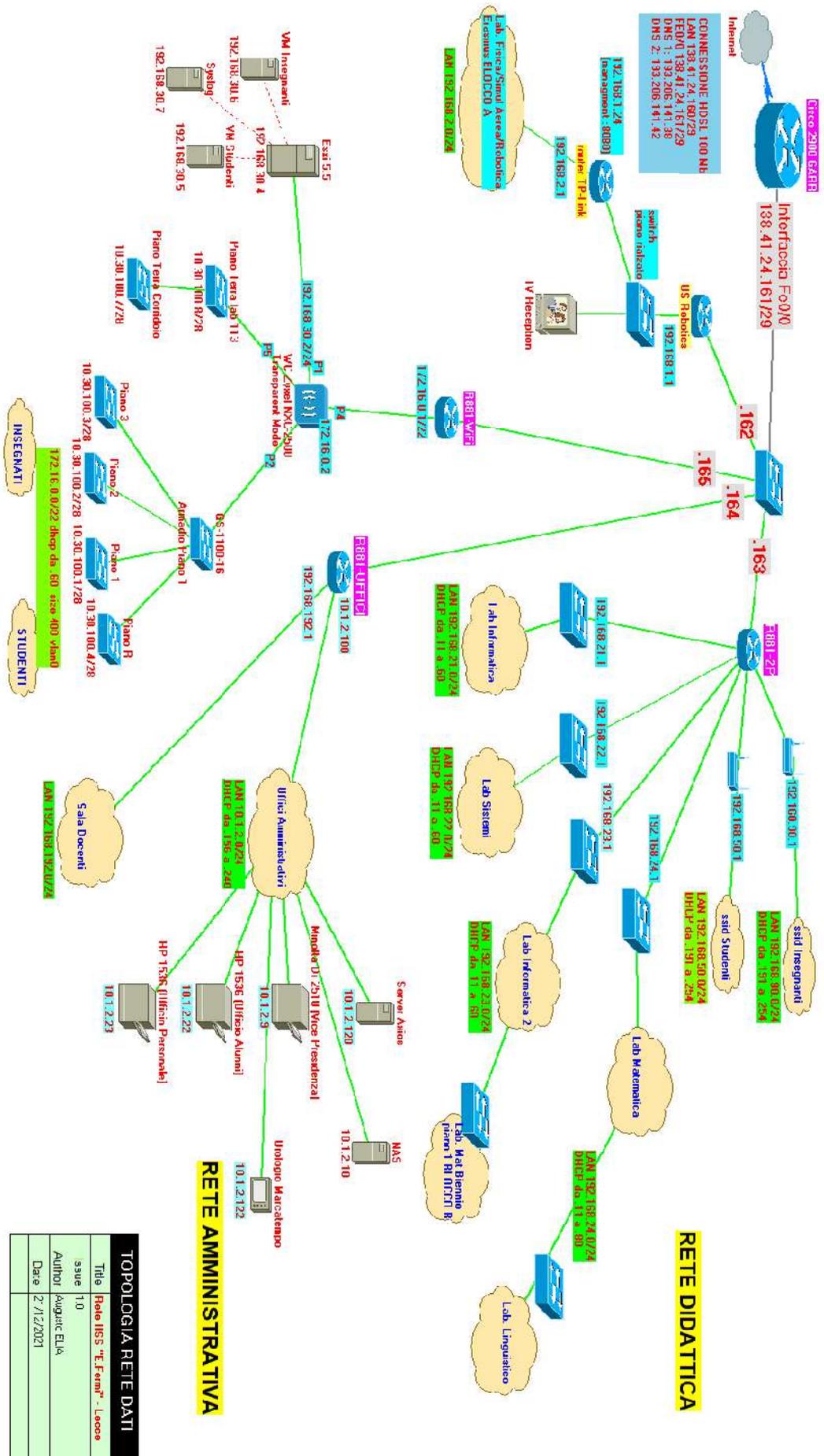
Rete Cablata

La rete cablata si estende in tutti i locali dedicati all'attività didattica e negli uffici di segreteria. La rete è segmentata con l'utilizzo di diversi router che garantiscono l'utilizzo di IP Pubblici differenti a seconda dell'utenza, oltre che fornire un minimo livello di protezione da accessi non autorizzati. In particolare, l'utilizzo di dispositivi obsoleti e non adeguati al carico di lavoro da gestire, rendono l'infrastruttura carente sia in termini di prestazioni che in termini di sicurezza ed affidabilità. Le principali criticità si rilevano nel

livello di distribuzione del servizio ai vari punti di accesso (laboratori, uffici, ecc.) ed a livello core verso il mondo esterno.

Il cablaggio del laboratorio di Informatica risulta obsoleto e deteriorato dalle conseguenze di un incendio avvenuto alcuni anni addietro. Risulta necessaria l'implementazione di ulteriori punti dati nel laboratorio di Sistemi ed è del tutto assente il cablaggio nel laboratorio di Sistemi Elettrici (Aula 118 p.t.) e nel Laboratorio CAD (Aula 112 p.t.). Risulta infine, da completare con l'installazione di uno switch 16 porte e di un armadio rack da 6 unità, il cablaggio nel laboratorio ex CAD (Aula 119 p.t.).

Si riporta, il layout logico dell'attuale rete cablata e wifi in uso, completo di indirizzamenti.



TOPOLOGIA RETE DATI	
Titolo	Reti IIS "E. Fermi" - Lecce
Issue	1.0
Author	Jugatec ELIA
Date	27/12/2021

Criticità

Da quanto sopra, sono evidenti le seguenti criticità:

- I router cisco 881 in uso sono equipaggiati con interfacce ethernet a 100 Mbps, rappresentano dei colli di bottiglia per tutta l'infrastruttura sia cablata che wireless.
- I laboratori del primo piano (fisica, matematica, robotica, Simulazione Area, Erasmus Blocco A) sono connessi ad internet attraverso due router (un TP-LINK a sua volta collegato ad un US-Robotics) inadeguati al volume di utenza ed obsoleti. Parte dei laboratori del primo piano (Blocco B) sono collegati al laboratorio di Informatica 2 del secondo piano.
- Non è presente un firewall per garantire una adeguata protezione da accessi non autorizzati o contenuti non adeguati al contesto scolastico. Inoltre, non è presente alcuna struttura che possa garantire l'erogazione in sicurezza di servizi di smartworking, visto anche il momento di pandemia.
- Non è presente alcuna ridondanza sulla connessione pur avendo a disposizione altri due collegamenti FTTH.
- Alcune zone dell'istituto: il terzo piano corridoio nord, gli uffici amministrativi e parte dei laboratori del piano terra non sono coperti dal servizio wifi
- Il laboratorio di Informatica, al secondo piano, presenta un cablaggio strutturato obsoleto e non perfettamente efficiente.
- Il laboratorio di Sistemi Elettrici (Aula 118 p.t.) ed il laboratorio Laboratorio CAD (Aula 112 p.t.) necessitano di cablaggio strutturato.
- Risulta da completare con l'installazione di uno switch 16 porte e di un armadio rack da 6 unità, il cablaggio nel laboratorio ex CAD (Aula 119 p.t.).

AZIONI DI ADEGUAMENTO PROPOSTE

Azione 1 – Dorsali di Piano e Revisione / Ricablaggio laboratori

Si propone una razionalizzazione dell'infrastruttura realizzando un cablaggio orizzontale per ogni piano che congiunge tutti i locali, già cablati, con l'armadio di piano. Una dorsale lungo la verticale dell'edificio realizzerà il collegamento dei tre piani all'armadio rack principale posto nel locale "Magazzino" al piano seminterrato. L'intervento è previsto sul piano rialzato, sul primo e sul secondo piano, dove verrà installato, uno per piano, uno switch gigabit 16 porte, posizionato nell'armadio rack già presente, che raccoglie i collegamenti dei vari laboratori del piano stesso.

E' necessaria inoltre un'opera di Cablaggiodei laboratori, in particolare dei laboratori di Informatica, CAD e Sistemi Elettrici. Tutti i cablaggi saranno eseguiti con cavo ethernet cat. 6A UTP o superiore, posto su canalina esterna dedicata, tale da garantire il pieno supporto ad applicazioni ad elevata velocità di trasferimento dati, poiché assicurano una larghezza di banda fino a 500 Mhz. Nel laboratorio ex CAD (119 p.t.) è necessario installare un armadio rack da 19" 6 unità ed uno switch 16 porte gigabit.

Azione 2 – Adozione di un Firewall

Risulta necessario sostituire i diversi router in uso con un dispositivo di sicurezza attiva che possa garantire, oltre alla segmentazione della rete, anche un'analisi dei flussi dati sia per i contenuti che per le minacce. Un vincolo non eludibile, per la scelta del firewall tra quelli offerti dal mercato, è la compatibilità con l'infrastruttura presente ed in particolare con gli Access Point che continueranno ad essere utilizzati per la copertura in wifi dell'intero edificio. Allo scopo, la scelta dovrà necessariamente ricadere su apparati del medesimo produttore degli Access Point, ovvero Zyxel, per evitare ulteriori costi derivanti dalla loro sostituzione. Si propone pertanto la sostituzione di tutti i router interni e del wireless controller Zyxel NXC2500 (ormai obsoleto e fuori produzione), anche in osservanza delle attuali normative sulla protezione dei dati (GDPR), con un firewall Zyxel ATP 800, in grado di garantire:

- Gestione degli Access Point attraverso il wireless controller integrato (fino a 130 AP) e compatibile con il modello di Access Point in uso (WAC6502D-E). Di seguito la compatibility list estratta dal sito ufficiale del vendor (https://www.zyxel.com/it/it/products_services/ATP-Firewall-ZyWALL-ATP800/license-and-spec):

Access Point Compatibility List

Product	Unified AP		Unified Pro AP	
Models	<ul style="list-style-type: none"> • NWA5301-NJ • NWA5121-NI • NWA5123-AC HD^{*1} • NWA5123-AC • NWA5123-NI 	<ul style="list-style-type: none"> • WAC5302D-S • WAX510D^{*1} • WAC5302D-Sv2 • WAC500^{*1} • WAC500H^{*1} 	<ul style="list-style-type: none"> • WAC6103D-I • WAC6503D-S • WAC6502D-S • WAC6303D-S • WAC6553D-E 	<ul style="list-style-type: none"> • WAC6552D-S • WAC6502D-E • WAX650S • WAX630S^{*2} • WAX610D
				
Functions	Unified AP		Unified Pro AP	
Central management	Yes		Yes	
Auto provisioning	Yes		Yes	
Data forwarding	Local bridge		Local bridge/Data tunnel	
ZyMesh	Yes		Yes	

**1: Support both local bridge and data tunnel for data forwarding*
**2: WAX630S will be available in January 2022*

- Gestione delle VLAN ed eventuale inter-vlanrouting per garantire il routing tra i vari segmenti di rete secondo le esigenze, che verranno definite in fase di implementazione, sentiti anche i responsabili dei diversi laboratori e dei dipartimenti.
- Un elevato livello di sicurezza attraverso l'analisi del traffico con l'utilizzo di tecniche di AI (Artificial Intelligence), limitare i comportamenti on line rischiosi (Content Filter, Web Filtering, Geo Enforcer, IP Reputation) e bloccare minacce alla sicurezza (IntrusionPrevention, Malware Blocker, Cloud Sandboxing).
- La possibilità di collegamenti remoti attraverso tunnel VPN per consentire all'occorrenza, accessi remoti, tracciati e sicuri.
- La gestione del failover automatico e del bilanciamento del carico utilizzando tutte e tre le connessioni dati disponibili.

Azione 3 – Sostituzione armadio rack

Indispensabile è la sostituzione dell'armadio rack con un nuovo armadio completo di accessori e dispositivi automatici per la rilevazione e la protezione degli apparati dal surriscaldamento. Il nuovo armadio dovrà ospitare oltre ai dispositivi di networking, anche il server radius in uso, il server gestionale ed il NAS. L'armadio da 42 unità per 19 pollici e profondità di 800mm dovrà essere corredato di: 2 ciabatte da rack, ognuna con interruttore con 8 prese universali, 3 mensole, patch panel da 24 porte, pannello passacavi, ventole con sensore di temperatura.

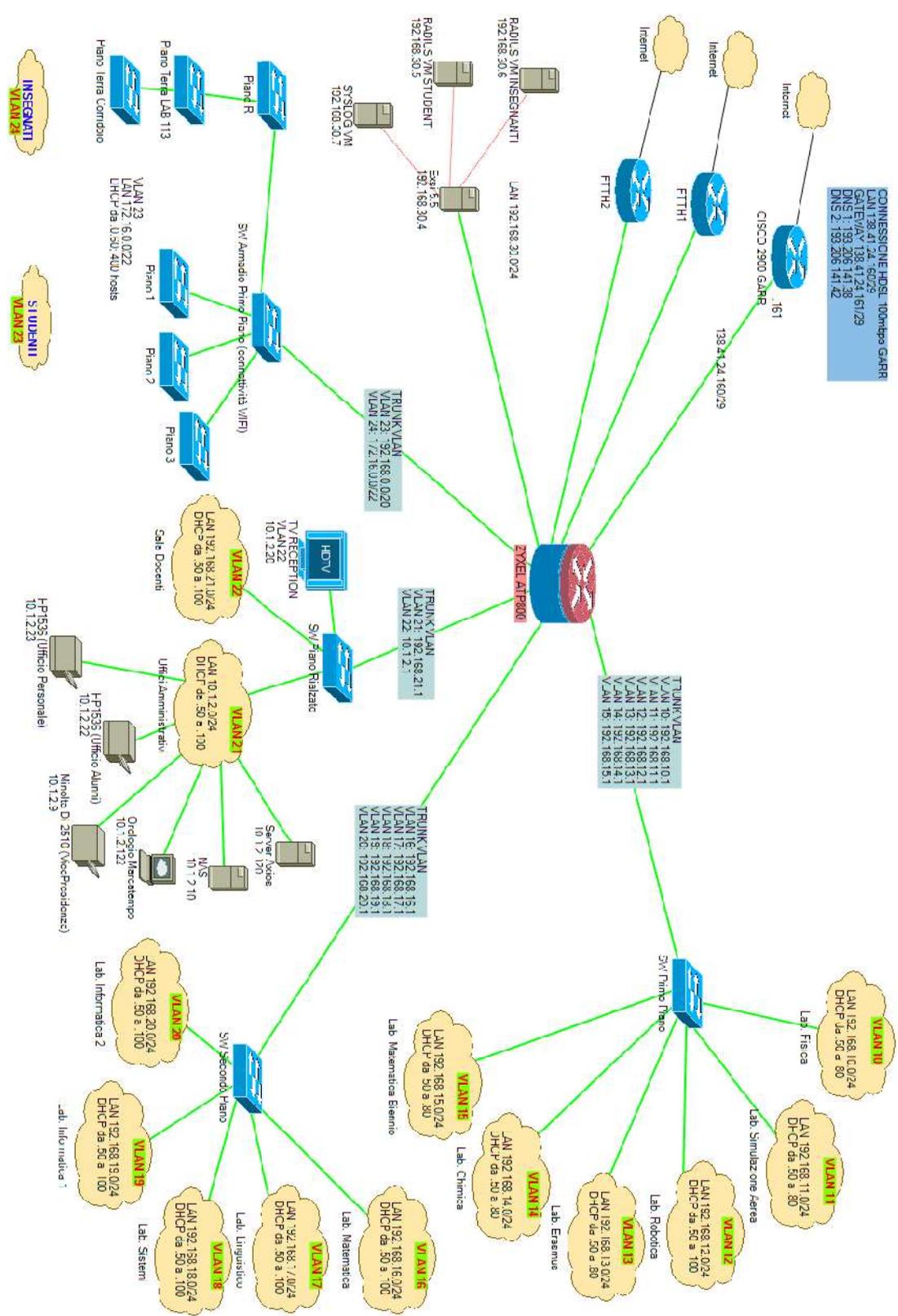
Azione 4 – Installazione UPS

La protezione dei dispositivi da sovratensioni e da interruzioni di rete elettrica è fortemente consigliata per evitare danni ai dispositivi stessi e per ridurre al minimo i disservizi all'utenza. Si propone pertanto l'installazione di un UPS del tipo ON LINE di una potenza di 2.200 VA.

Azione 5 – Completamento rete Wireless

A tal fine è necessario installare 2 Access Point nel corridoio nord del terzo piano e due Access Point nel corridoio degli uffici amministrativi. Altri 2 Access Point sono necessari a garantire una copertura ottimale nei laboratori del piano terra. Gli Access Point dovranno essere compatibili con la restante infrastruttura WiFi ed in particolare con il wireless controller integrato nell'ATP800. Sarà inoltre necessario collegare gli AP allo switch POE già presente al piano, realizzando un collegamento su cavo ethernetcat. 6AUTP in canalina.

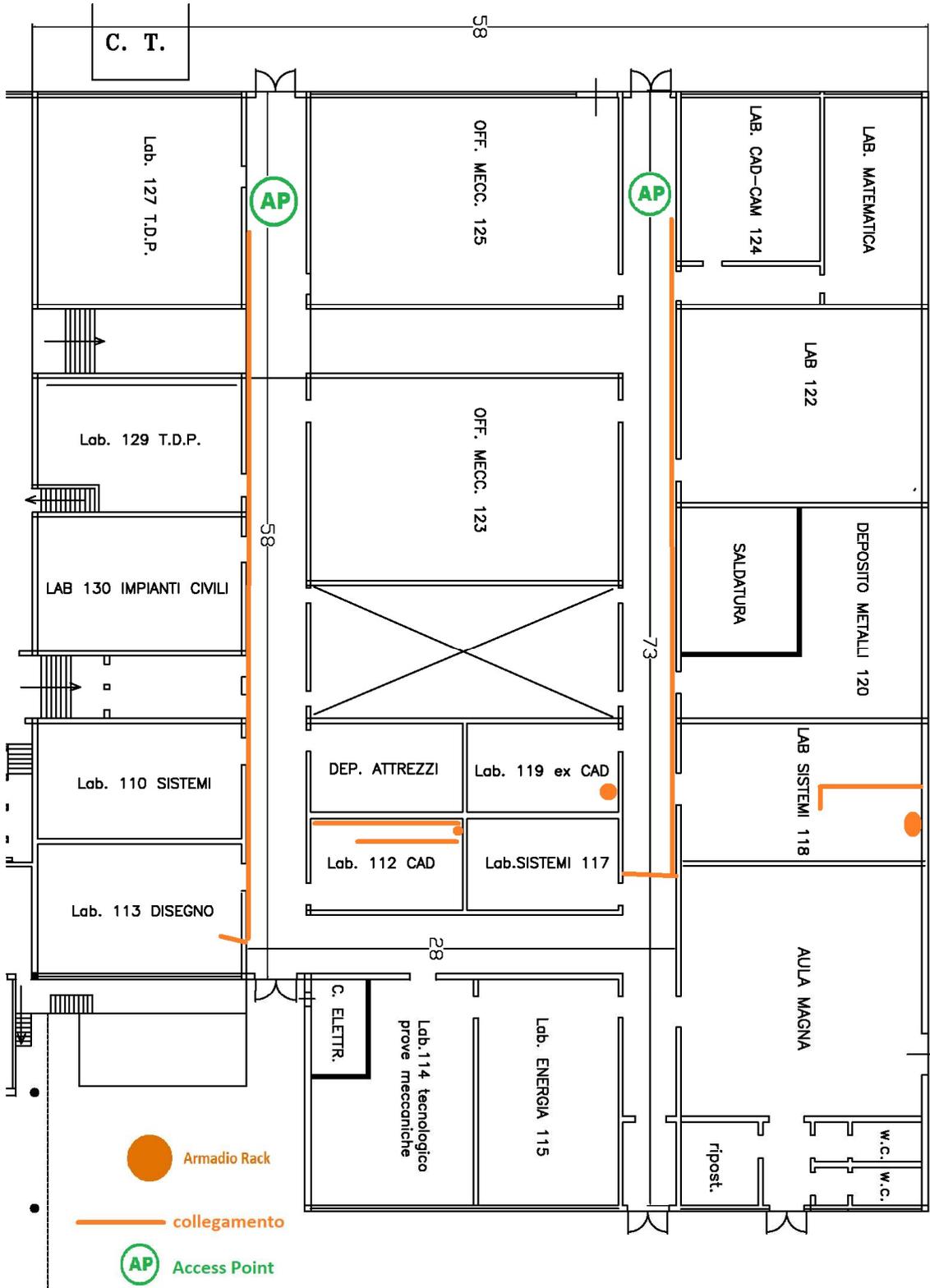
Segue il nuovo layout logico con l'utilizzo del firewall in sostituzione dei diversi router:



LAYOUT FISICO DEI PIANI

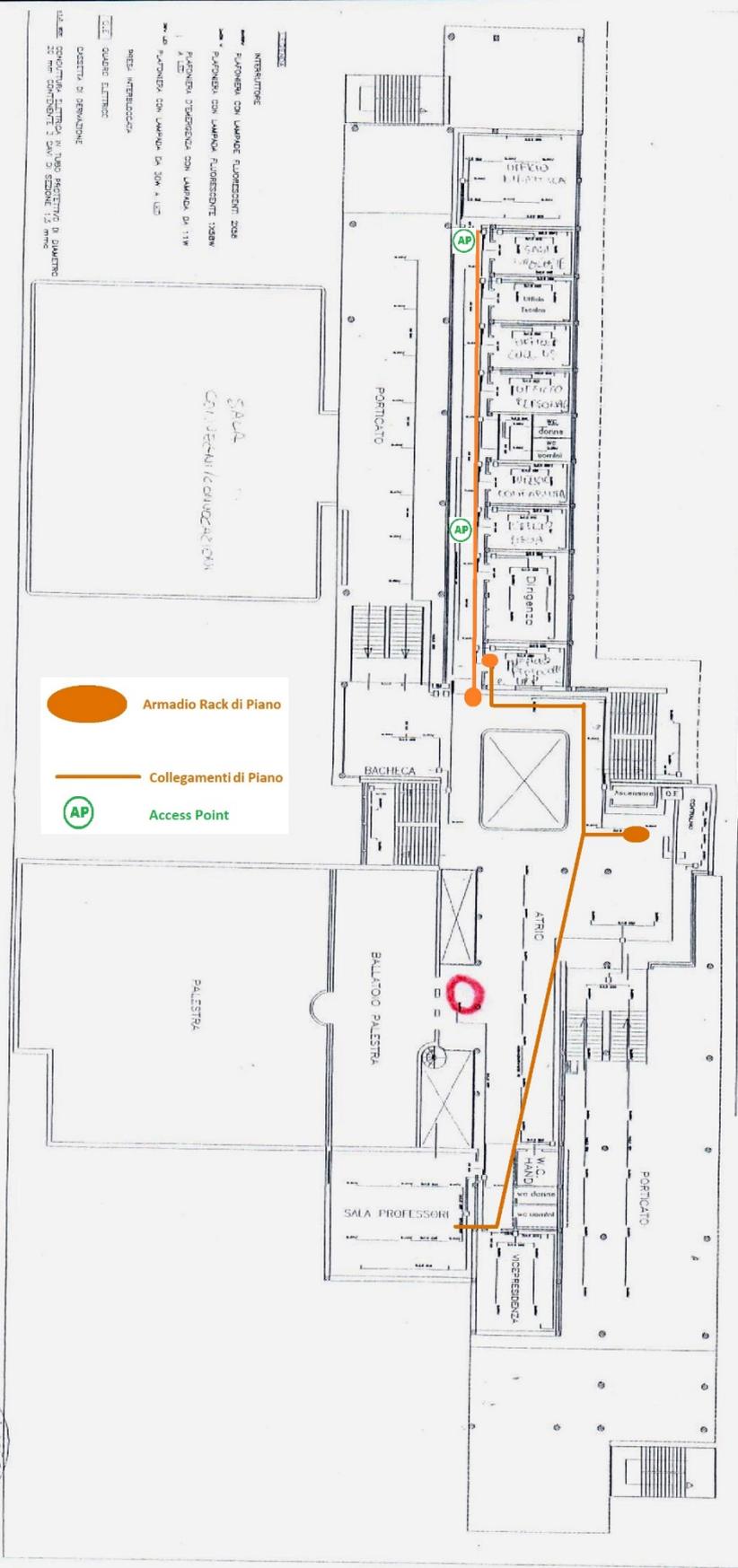
Si evidenziano le dorsali ed i cablaggi da eseguire nei diversi locali:

PIANO TERRA - Laboratori



I. T. I. S. " E. FERMI "

PIANTA PIANO RIALZATO A QUOTA + 2.20



LEGENDA

INTERUTTORI

- PANNELLO CON LAMPADAZZURRO 2000
- PANNELLO CON LAMPADAZZURRO 1000
- PANNELLO DIVERGENTE CON LAMPADAZZURRO DA 11W
- PANNELLO CON LAMPADAZZURRO DA 50W A LED

RETE

- QUADRO ELETTRICO
- CAVI
- CAVI CONDOTTA ELETTRICA IN TUBO PROTETTIVO Ø DIAMETRO 20 mm CON SPESORE 3 mm Ø SPESORE 12 mm



CAPITOLATO TECNICO

DESCRIZIONE	QUANTITA'
Fornitura di Firewall Zyxel ATP 800, comprensivo di installazione e configurazione secondo le specifiche di progetto. cod. ATP800-EU0102F	1
Licenza di rinnovo servizi di security, durata 4 anni. cod. LIC-GOLD-ZZ0023F	1
Fornitura, installazione e collegamento alla rete elettrica di gruppo di continuità ON LINE doppia conversione. Potenza minima richiesta non inferiore a 2.200 VA. Caratteristiche principali: Tensione di uscita nominale 230V Tipo di connessione di ingresso 230V Previsione della data di sostituzione della batteria Distorsione tensione di uscita Meno del 5% del fondo scala Frequenza in uscita (sincronizzata con l'alimentazione di rete) 50/60 Hz +/- 3 Hz Sync alla rete Altre tensioni di uscita 220 V, 240 V Fattore di cresta del carico 3:1 Topologia Double conversion online Tipo forma d'onda Uscita sinusoidale Durata prevista della batteria (anni) 3 - 5 Segnalazione di guasto delle batterie Connettività seriale Gestibile via rete Indicatori di stato a LED Stabilizzazione dell'alimentazione Protegge i carichi collegati contro sovratensioni, punte di tensione, fulmini e altri disturbi di natura elettrica. Batterie sostituibili dall'utente Test automatico L'autodiagnosi regolare della batteria permette di sapere per tempo quando una batteria deve essere sostituita.	1

Fornitura ed installazione, con messa a terra, di Armadio rack 19"- 42 unità – 800 mm profondità	1
Fornitura ed installazione patch panel 24 portecat. 6A	1
Fornitura ed installazione pannello passacavi	1
Fornitura ed installazione mensola 19" x 600mm	3
Fornitura ed installazione ciabatta da rack 8 prese universali con interruttore e collegamento alla rete elettrica	2
Fornitura ed installazione gruppo ventilazione con sensore temperatura	1
Trasferimento apparati da vecchio armadio rack	1
Patch cord cat 6A UTP 23AWG 10GPlus HF1 LSZH mt. 1	24
Patch cord cat 6A UTP 23AWG 10GPlus HF1 LSZH mt. 2	24
Patch cord cat 6A UTP 23AWG 10GPlus HF1 LSZH mt. 0,5	24
cablaggio strutturato presa RJ45, comprensivo di frutto, scatola, cavo ethernet cat. 6A UTP 23AWG 10GPlus HF1 LSZH, canalina – Laboratorio Sistemi (2° piano)	10
cablaggio strutturato presa RJ45, comprensivo di frutto, scatola, cavo ethernet cat. 6A UTP 23AWG 10GPlus HF1 LSZH, canalina – Laboratorio Informatica (2° piano)	24
Rimozione impianto dati esistente - Laboratorio Informatica (2° piano)	1
Fornitura ed installazione di Armadio rack 19" 6 unità con messa a terra – Laboratorio ex CAD (Aula 119 p.t.)	1
Fornitura ed installazione ciabatta da rack 8 prese universali con interruttore e collegamento alla rete elettrica – Laboratorio ex CAD (Aula 119 p.t.)	1
Fornitura ed installazione di Switch 10/100/1000, attacco rack, 24 porte – Laboratorio ex CAD (Aula 119 p.t.)	1
cablaggio strutturato presa RJ45, comprensivo di frutto, scatola, cavo ethernet cat. 6A UTP 23AWG 10GPlus HF1 LSZH, canalina – Laboratorio di Sistemi Elettrici (Aula 118 p.t.)	16
Fornitura ed installazione di Armadio rack 19" 6 unità con messa a terra – Laboratorio Sistemi Elettrici (Aula 118 p.t.)	1
Fornitura ed installazione ciabatta da rack 8 prese universali con interruttore e collegamento alla rete elettrica – Laboratorio di Sistemi Elettrici (Aula 118 p.t.)	1
Fornitura ed installazione di Switch 100/1000, attacco rack, 24 porte – Laboratorio Sistemi Elettrici (Aula 118 p.t.)	1
cablaggio strutturato presa RJ45, comprensivo di frutto, scatola, cavo ethernet cat. 6A UTP 23AWG 10GPlus HF1 LSZH, canalina – Laboratorio CAD	16

(Aula 112 p.t.)	
Fornitura ed installazione di Armadio rack 19" 6 unità con messa a terra – Laboratorio CAD (Aula 112 p.t.)	1
Fornitura ed installazione ciabatta da rack 8 prese universali con interruttore e collegamento alla rete elettrica – Laboratorio CAD (Aula 112 p.t.)	1
Fornitura ed installazione di Switch 100/1000, attacco rack, 24 porte - Laboratorio CAD (Aula 112 p.t.)	1
Fornitura, installazione e configurazione switch (managed) di piano con le seguenti caratteristiche minime: Porte 16 - Velocità 100/1000 - supporto VLAN 802.1Q - Switching capacity (Gbps) 32 - MAC addressable 16K	4
Fornitura ed installazione cablaggio strutturato di piano, dorsale di collegamento piano / armadio rack, cablaggio Access Point (prezzo a corpo comprensivo di canalina circa 500 mt. e cavo ethernet cat 6AUTP 23AWG 10GPlus HF1 LSZHcirca 1.500mt)	1
Fornitura ed installazione access point marca Zyxelmod. WAX-610D NebulaFlex Pro Wireless Access Point Dual Radio 4x4 802.11a/b/g/n/ac/ax 2975Mbps, Antenne Dual Optimized integrate, 2 Porte LAN (1x Giga, 1x 2.5 Giga), supporto PoE (19W).	6

NOTE:

Tutte le forniture e le attività relative alla predisposizione ed alla realizzazione/integrazionedell'infrastruttura di rete, dovranno essere svolte in modo conforme alla normativa tecnica di riferimento, ed in particolare alle norme edagli standard internazionali alla base dell'impiantistica di reti per la trasmissione dati seguenti:

- ANSI/EIA/TIA 568
- ISO/IEC11801
- CEI EN 50173

e/o a loro successive evoluzioni a cui l'infrastrutturadovrà essere conforme.

Lecce, 27Gennaio 2022

Il Progettista

Prof. Augusto Elia