

PROGETTO 13.1.1A-FESRPON-PI-2021-377

PIANO OPERATIVO NAZIONALE 2014-2020

CUP: C29J21048910006

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.

Capitolato Tecnico

Premessa

L'Istituto statale “Ettore Majorana” di Grugliasco ha compiuto negli anni una serie di scelte consapevoli e condivise, dotandosi di un cablaggio strutturato, di una dorsale in fibra ottica, di una server farm propria, gestita da risorse interne, e di un Wireless Campus, a sua volta gestito da un sistema di autenticazione basato su Active Directory, con un Wireless Manager basato su un software di gestione gratuito, ovvero senza costi di licenza, e anche senza limiti sul numero di utenti e sui punti di accesso.

Il server di management - in particolare - viene gestito internamente ed è ben integrato con gli altri nostri servizi interni. I punti di accesso Wireless (Access Point) disponibili per la popolazione scolastica sono attualmente 33 e usano la tecnologia Wi-Fi 5, ormai è notoriamente superata.

Poiché il bando di riferimento prevede la connessione di tutti gli utenti dell'Istituto e, mediamente, ciascun utente wireless è o sarà presto dotato di due dispositivi (tablet/notebook e certamente smartphone), la rete wireless dovrà essere aggiornata in tecnologia Wi-Fi 6 e dimensionata per un massimo di 3000 client simultanei.

Inoltre, sulla stessa rete operano 30 terminali telefonici VoIP Wi-Fi collegati al centralino VoIP interno. L'aggiornamento previsto, tramite l'adozione di una rete WiFi classe 6, consentirà quindi una migliore copertura e funzionalità della rete telefonica interna. Questo aspetto infrastrutturale relativo alla fonia contribuisce a rendere il presente progetto di espansione strategico e irrinunciabile.

Applicando i criteri di efficacia, efficienza ed economicità che devono caratterizzare anche la progettazione e l'attuazione in campo scolastico, scegliamo l'aggiornamento degli attuali impianti di rete e l'implementazione di nuove funzionalità preservando l'attuale sistema di gestione WLAN/LAN in quanto già configurato, compatibile con la nostra telefonia VoIP e totalmente esente da costi indotti per servizi, licenze, manutenzioni, canoni e abbonamenti annuali.

Tutti i lavori e le forniture riguardano l'unico plesso scolastico dell'Istituto.

Requisiti Tecnici

Wi-Fi 6

Il Wi-Fi 6 è il nuovo standard della Wifi Alliance. Ha una velocità di trasmissione dati per singolo utente superiore del 37% rispetto all'802.11ac (lo standard precedente, su cui si basa) e quattro volte la capacità di trasmissione per utente in ambienti affollati. Per ottenere questi miglioramenti, il Wi-Fi 6 usa una serie di caratteristiche tecniche innovative, tra cui diverse tecnologie multiutente che sono derivate dall'industria cellulare MU-MIMO e OFDMA: sistemi che migliorano notevolmente capacità e prestazioni, consentendo più connessioni simultanee grazie anche ad un utilizzo delle frequenze ottimizzato.

Il Wi-Fi 6 è stato pensato proprio per le reti molto congestionate come quelle delle nostre scuole: oltre ad affrontare al meglio la sovrapposizione nella copertura del numero di dispositivi, infatti, è ideale per gestire la domanda sempre crescente di velocità di trasmissione dati multiutente. Non ultimo, il Wi-Fi 6 offre una migliore efficienza energetica, che si traduce in minori emissioni elettromagnetiche e in un minor consumo delle batterie dei dispositivi portatili.

Generazione Standard IEEE	Frequenza	Velocità di collegamento massima	Anno
Wi-Fi 6 (802.11ax)	2,4/5 GHz	600–9608 Mbit/s	2019
Wi-Fi 5 (802.11ac)	5 GHz	433–6933 Mbit/s	2014
Wi-Fi 4 (802.11n)	2,4/5 GHz	72–600 Mbit/s	2009

Tabella evoluzione degli standard wireless – fonte [Intel](#)

Il Wi-Fi 6 rappresenta un aggiornamento sostanziale rispetto alle generazioni precedenti ed è ideale per le scuole in quanto consente velocità di connessione più elevate soprattutto in situazioni di elevata densità di utenti. Per usufruire di tutti i vantaggi di questa tecnologia è indispensabile avere tutti i punti di accesso con tecnologia nativa Wi-Fi 6.

Questo progetto prevede la sostituzione di tutti gli Access Point precedenti in modo da utilizzare esclusivamente access point nativi in standard Wi-Fi 6

Caratteristiche tecniche minime dei punti di accesso wireless: Access Point

- Dual-band Wi-Fi 6 802.11ax
- Predisposto per ambienti ad elevata densità di utenti
- 300+ client simultanei
- Power over Ethernet (alimentazione dal cavo di rete)
- Protezione ambientale IP54
- Amministrabile con il sistema di Management Wireless già in nostro possesso
- Disponibili sia in versione Normale che Long Range

Caratteristiche tecniche minime degli apparati attivi: Switch di rete

- Tutte le porte in rame Gigabit
- Power Over Ethernet (nel numero necessario per collegare gli Access Point)
- SMART (management semplificato)

- Numero di porte in base alle esigenze
- Uplink in fibra ottica (dorsale) con velocità 10Gbit
- Amministrabili con il sistema di Management Wireless già in nostro possesso
- APP per la diagnosi sul posto degli switch mediante smartphone

Autenticazione Utenti e Wireless Manager

L'Istituto è già dotato di un server di autenticazione degli utenti basato su Active Directory e di un software Wireless Manager gratuito e senza limite massimo di utenti, dispositivi e access point.

Si precisa che l'attuale sistema di gestione della rete WLAN/LAN deve essere mantenuto in quanto già configurato, compatibile con la nostra telefonia VoIP e totalmente esente da canoni e abbonamenti annuali. Il sistema di autenticazione e di gestione va aggiornato alla versione compatibile con WiFi6.

Dispositivi per la sicurezza della rete

Coerentemente con le scelte dell'Istituto il firewall principale si basa su PfSense, una distribuzione firewall Open Source e gratuita, in grado di funzionare su hardware x86 e amd64. Attualmente il firewall è basato su dispositivi pensati per gestire connessioni a 1Gbit/sec. Per completare l'aggiornamento si richiede un upgrade dell'hardware al fine di renderlo capace di amministrare un throughput da 10Gbit/sec.

Elenco dei lavori e delle forniture richieste

Le aree interessate dai lavori di sostituzione apparati sono le seguenti:

Armadio Rack Officina

- Sostituzione N° 1 switch con modello PoE 24 porte e uplink 10Gbit
- Rimozione transceiver per Auditorium
- Sostituzione N° 5 Access-Point con modelli Wi-Fi 6
- N° 1 Moduli MM SFP+ 10 Gbps
- N° 1 Moduli MM SFP+ 1 Gbps
- Spostamento permutazioni e aggiornamento bretelle in fibra ottica
- Nuovo hardware per Firewall PfSense come da specifiche allegate

Armadio Rack Sala Server

- Sostituzione N° 1 switch con modello PoE 24 porte e uplink 10Gbit
- N° 2 Moduli MM SFP+ 10 Gbps
- Spostamento permutazioni e aggiornamento bretelle in fibra ottica

Armadio Rack Laboratorio Informatica 2

- Sostituzione N° 1 switch con modello PoE 24 porte e uplink 10Gbit
- Installazione nuovo Gruppo di continuità
- sostituzione N° 3 Access-Point
- N° 2 Moduli MM SFP+ 10 Gbps
- Spostamento permutazioni e aggiornamento bretelle in fibra ottica

Armadio Rack Ala est 1° Piano

- sostituzione N° 1 switch con modello PoE 24 porte e uplink 10Gbit
- N° 1 Moduli MM SFP+ 10 Gbps
- Spostamento permutazioni e aggiornamento bretelle in fibra ottica
- installazione nuovo Gruppo di continuità
- sostituzione N° 6 Access-Point

Armadio Rack Biblioteca

- sostituzione N° 1 switch con modello PoE 24 porte e uplink 10Gbit
- N° 1 Moduli MM SFP+ 10 Gbps
- Spostamento permutazioni e aggiornamento bretelle in fibra ottica
- installazione nuovo Gruppo di continuità
- sostituzione N° 3 Access-Point
- ampliamento N° 2 Access-Point con relativi cablaggi

Armadio Rack ala ovest Piano Terra

- sostituzione N° 1 switch switch con modello PoE 24 porte e uplink 10Gbit
- N° 1 Moduli MM SFP+ 10 Gbps
- Spostamento permutazioni e aggiornamento bretelle in fibra ottica
- installazione nuovo Gruppo di continuità
- sostituzione N° 4 Access-Point
- nuovo punto rete stampante

Armadio Rack ala ovest 1° Piano

- sostituzione N° 1 switch con modello PoE 24 porte e uplink 10Gbit
- N° 1 Moduli MM SFP+ 10 Gbps
- Spostamento permutazioni e aggiornamento bretelle in fibra ottica
- installazione nuovo Gruppo di continuità
- sostituzione N° 5 Access-Point
- sistemazione punti rete aula disegno

Nuova area zona uffici 3° Piano

- Installazione nuovo armadio rack
- sostituzione N° 1 switch on modello PoE 24 porte e uplink 10Gbit
- N° 1 Moduli MM SFP+ 10 Gbps
- Spostamento permutazioni e aggiornamento bretelle in fibra ottica
- installazione nuovo Gruppo di continuità
- sostituzione N° 3 Access-Point

Armadio Rack locale PBX

- sostituzione N° 1 switch con modello PoE 24 porte e uplink 10Gbit
- N° 1 Moduli MM SFP+ 10 Gbps (2)
- Spostamento permutazioni e aggiornamento bretelle in fibra ottica
- installazione nuovo Gruppo di continuità
- sostituzione N° 5 Access-Point

Armadio Rack Auditorium

- sostituzione N° 1 switch on modello PoE 24 porte e uplink 10Gbit
- N° 1 Moduli MM SFP+ 1 Gbps
- Spostamento permutazioni e aggiornamento bretelle in fibra ottica

Materiali previsti – componenti attive:

Quantità	Descrizione
15	Switch Ubiquiti USW-Pro-24-POE 10/100/1000 TX + 2 SFP+ 10 Gbps
3	Switch Ubiquiti Aggregation 8 porte 10G SFP+
1	Switch Ubiquiti 8 porte Lite-POE
20	Moduli MM SFP+ 10 Gbps
2	Moduli MM SFP 1 Gbps
9	Gruppo di continuità a onda Sinusoidale EA 610 NR - Rack 1000VA- 800 watt profondità ridotta per armadi rack di rete
36	Acess-Point Ubiquiti Indoor, dual-band WiFi 6 PRO. Support over 300 clients with 5.3 Gbps aggregate throughput rate
2	Bretella Bifibra 50/125 OM3 LC/LC DA MT. 2
1	Bretella Bifibra 50/125 OM3 LC/LC DA MT. 3
7	Bretella Bifibra 50/125 OM3 SC/LC DA MT. 2
3	Bretella Bifibra 50/125 OM3 SC/LC DA MT. 3
1	Hardware per PfSense Supermicro IoT SuperServer 110P-FRDN2T, Case Rack 1U profondità ridotta per rack di rete, 2x 2.5" SATA Dual 10GbE, 600W 1+1 Redundant DC, CPU: Intel® Xeon® Gold 6346 Processor 16-Core 3.1GHz 36MB Cache (205W), Ram: 32GB PC4-25600 3200MHz DDR4 ECC RDIMM (2 moduli per un totale di 64GB), Hard Drive: 1.92TB Samsung PM983 Series M.2 PCIe 3.0 x4 NVMe Solid State Drive (2 dischi per un totale di 3,84TB), Network Card: Broadcom NetXtreme 10-Gigabit Ethernet Network Adapter P210P - PCIe 3.0 x8 - 2x SFP+

N.B.

L'elenco potrebbe essere incompleto: cavi patch, bretelle in fibra, cavi alimentazione e altre minuterie potrebbero rendersi necessarie durante le fasi di lavorazione e sono comunque da includere nella fornitura.

Attività previste:

Attività tecniche per l'installazione degli Switch Aggregation nei singoli rack e realizzazione collegamento con le dorsali in fibra ottica.

Installazione Switch PoE porte nei singoli rack e collegamento alle dorsali. Spostamento permutazioni da vecchi switch a nuovi switch per attivazione dei nodi di rete sulla dorsale in fibra ottica a 10 Gbps.

Installazione nuovi gruppi di continuità e collegamento in rete per il controllo remotizzato

Attività di sostituzione Access-Point con nuovi modelli WiFi 6.

Eventuale cablaggio di nuovi punti rete dove necessario o richiesto.

Aggiornamento software di management sul server di gestione e adozione dei nuovi access point nella rete esistente.

N.B.

L'elenco potrebbe essere incompleto: minuterie e ulteriori lavori aggiuntivi potrebbero rendersi necessari durante le fasi di lavorazione e sono comunque da considerarsi incluse nel progetto.

Schemi e planimetrie:

Nelle pagine seguenti si riporta lo schema generale della dorsale di rete dell'istituto, con riferimento ai locali e agli armadi rack nei quali verranno installate le nuove apparecchiature.

Nelle planimetrie non sono riportati gli Access Point che verranno sostituiti e i cablaggi dei laboratori.

Firma dei Progettisti

Dario ZUCCHINI



Andrea Ernesto MAURO

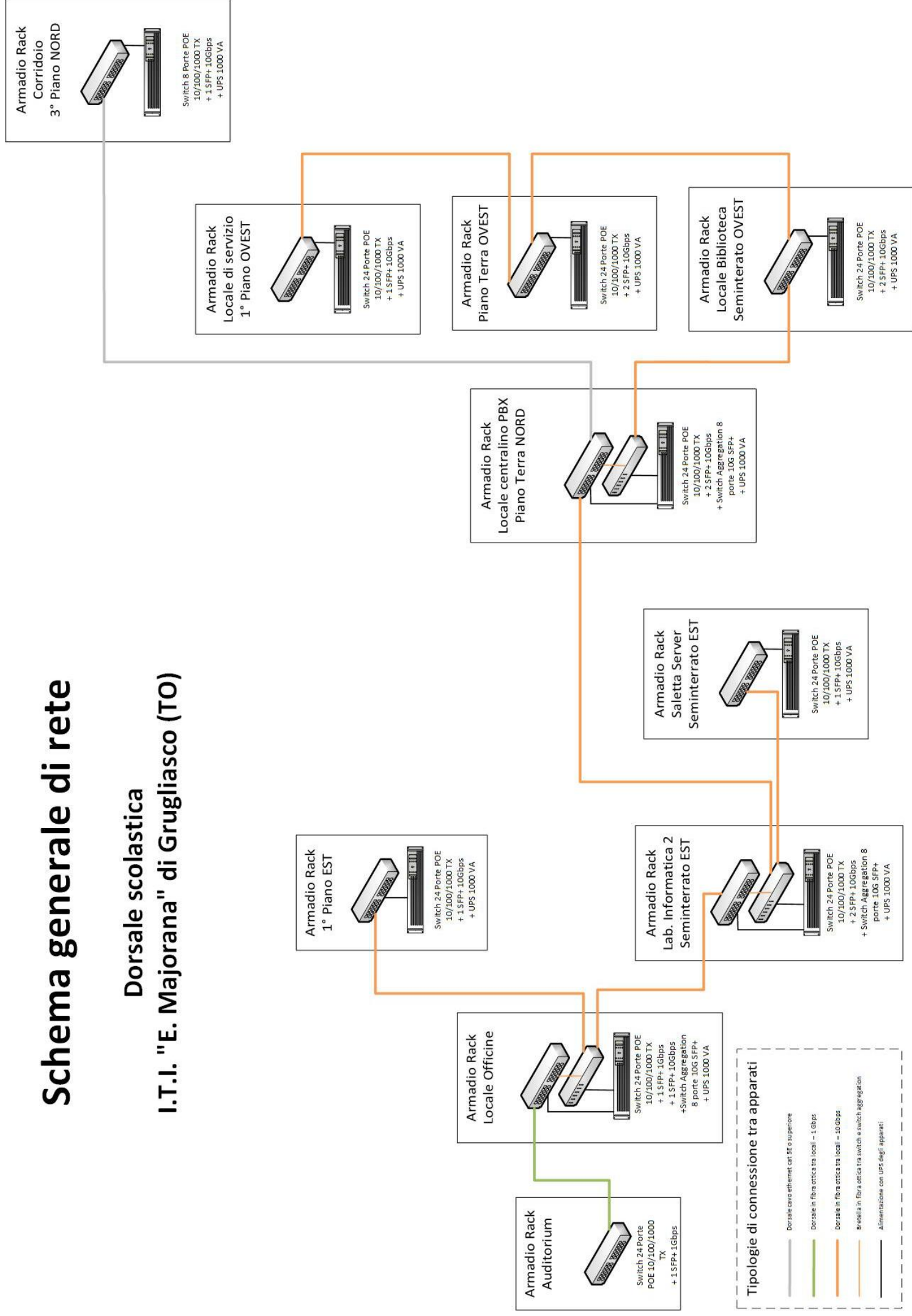


Grugliasco, 18/03/2022

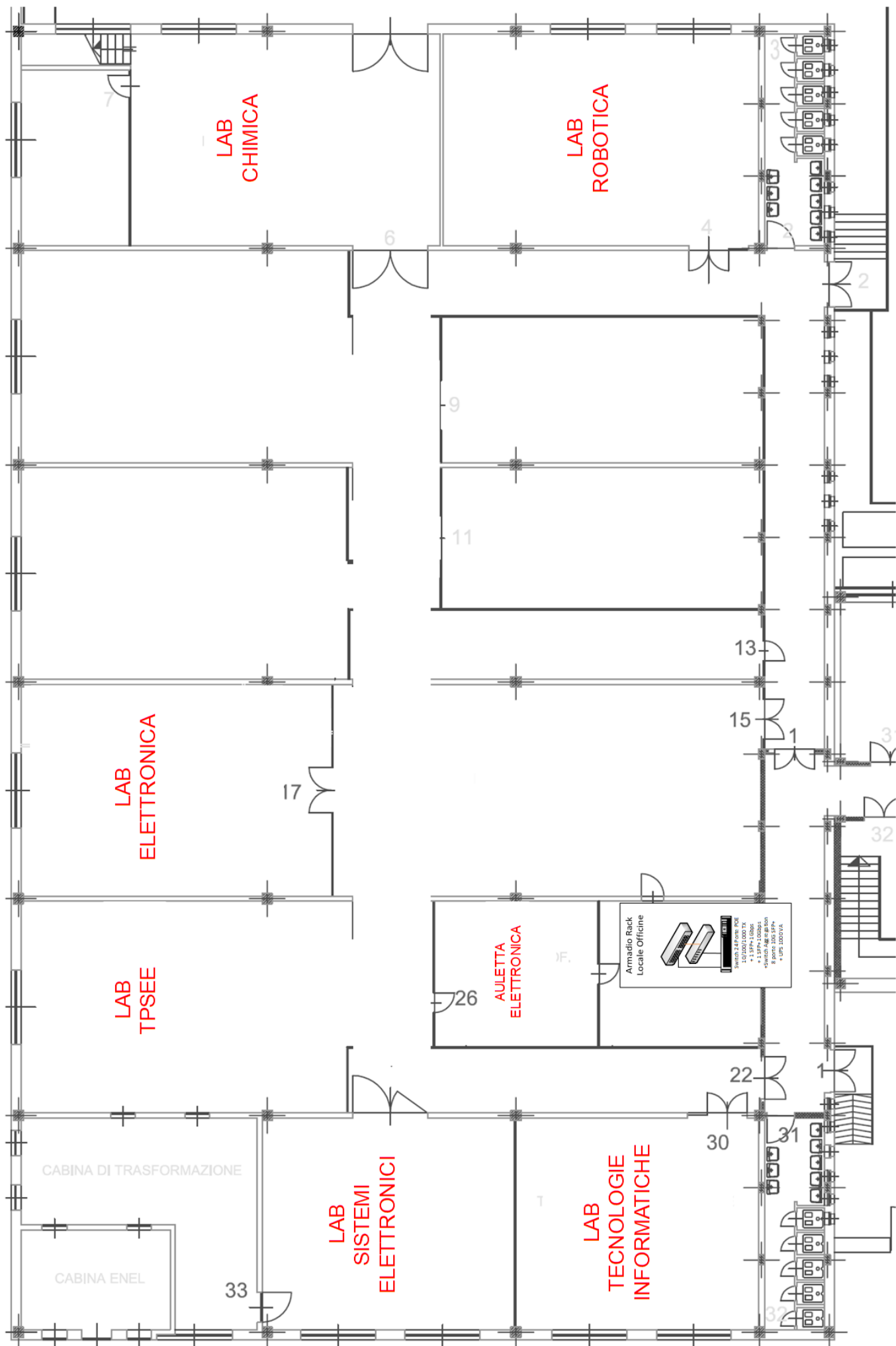
Protocollato al n. 3391 del 18/3/2022

Schema generale di rete

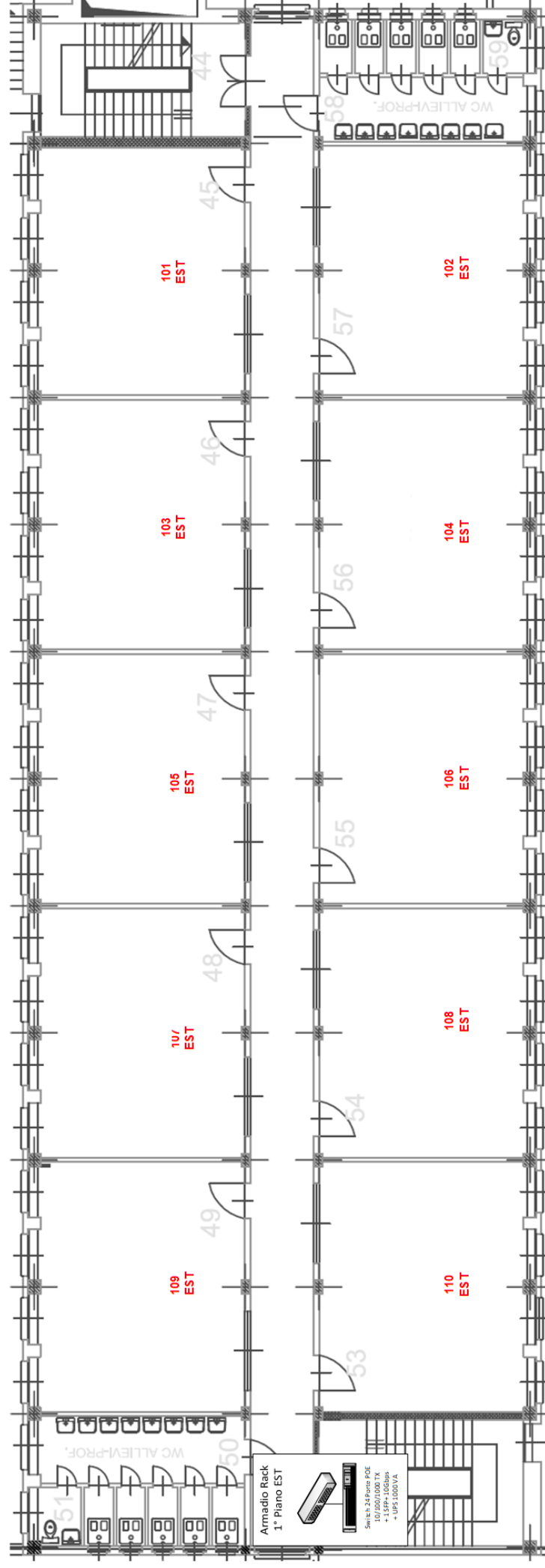
Dorsale scolastica
I.T.I. "E. Majorana" di Grugliasco (TO)



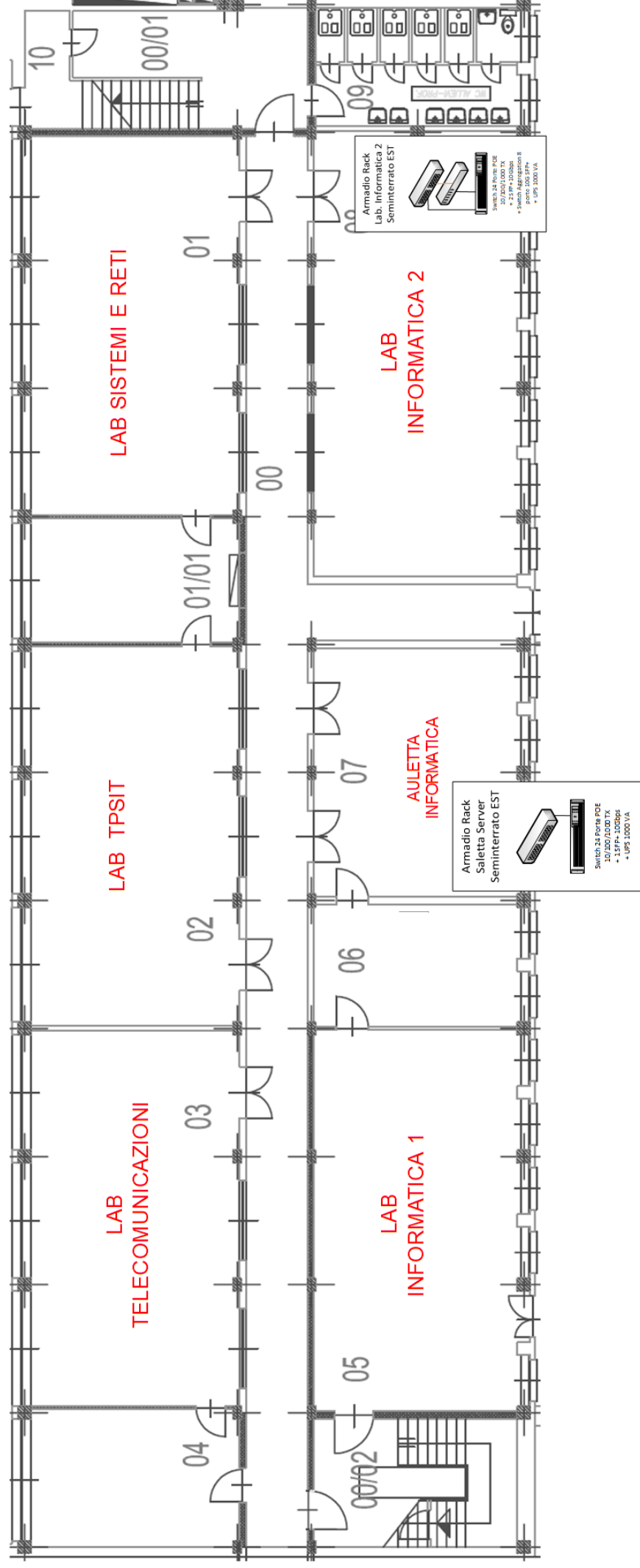
Zona Officine



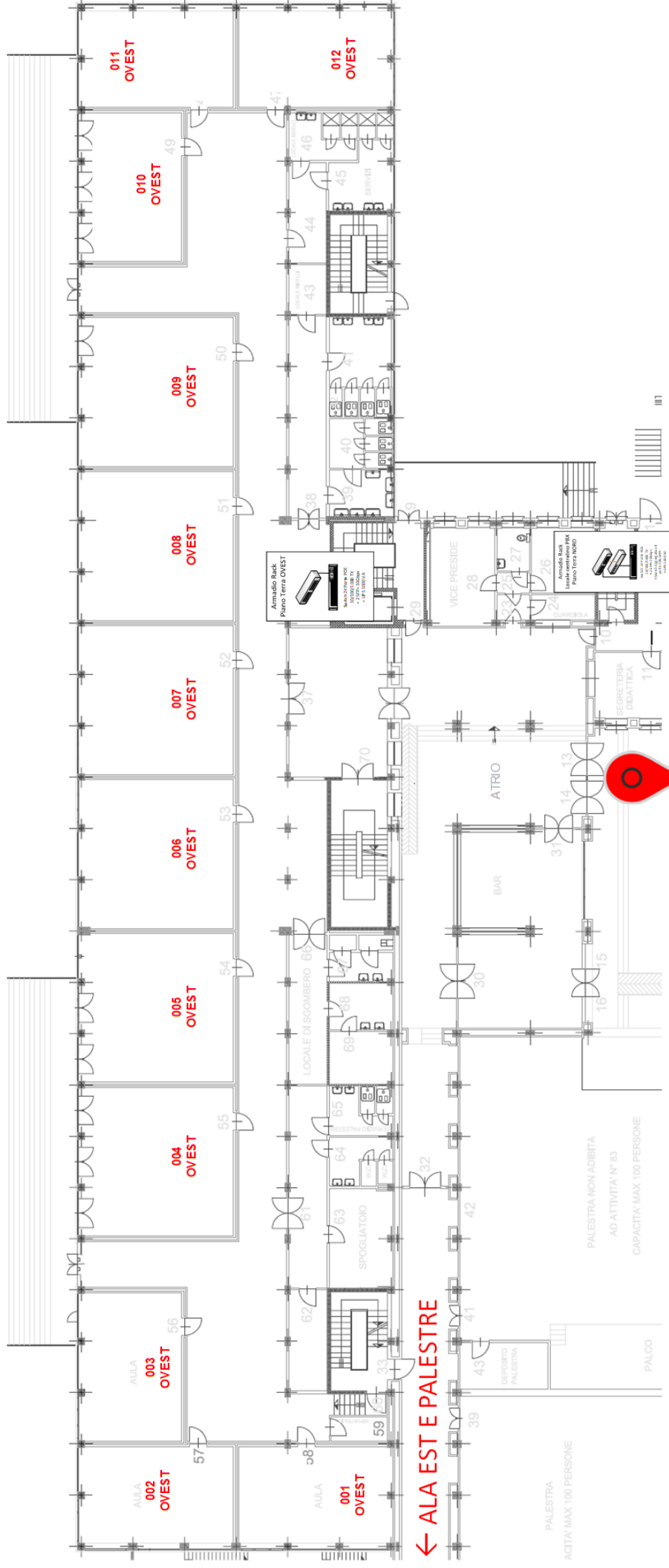
Zona EST 1° Piano



Zona EST Seminterrato



Zona OVEST Piano Terra



← ALA EST E PALESTRE

INGRESSO VIA BARACCA

Zona NORD 3° Piano

