

Laboratorio di simulazione e dinamica del volo INTERMEDIO



N.B. L'immagine si riferisce alla soluzione "AVANZATA" del laboratorio

DESCRIZIONE

Laboratorio progettato per offrire un'esperienza immersiva e completa nella **simulazione del volo** e nello **studio della dinamica aerodinamica**, combinando ambienti di simulazione professionale e strumenti didattici per l'analisi sperimentale.

Grazie all'integrazione di un **simulatore di volo professionale** e una **galleria del vento didattica**, gli studenti possono comprendere in modo pratico i principi del volo, analizzare il comportamento dei velivoli in condizioni differenti e acquisire competenze avanzate nell'ambito dell'aeronautica.

Il laboratorio si completa con una postazione docente attrezzata per la gestione delle attività formative e un'infrastruttura tecnologica a supporto dell'intera aula.

OBIETTIVI DIDATTICI

- Comprendere le **leggi fisiche del volo** e le dinamiche dei velivoli attraverso la sperimentazione e la simulazione;
- Acquisire competenze nell'**uso di simulatori di volo** per lo studio dei controlli di volo, manovre e scenari ambientali;
- Sviluppare la capacità di analisi tramite **galleria del vento** e strumenti di misura aerodinamica;
- Promuovere l'integrazione tra **calcolo digitale**, osservazione sperimentale e simulazione applicata all'aeronautica.

COMPONENTI

1. Simulazione del volo

nr. 1 - **Postazioni simulatore di volo**: banchi attrezzati per ospitare postazioni di simulazione completa.

nr. 1 - Simulatori di volo: dispositivi completi con cockpit virtuale per l'addestramento al volo e lo studio delle manovre.

nr. 1 - PC Workstation Ultra : elaborazione grafica e simulativa ad alte prestazioni.

nr. 3 - Monitor 55" 4K curvo: visualizzazione panoramica dell'ambiente di volo per un'esperienza immersiva.

nr. 3 - Supporto a pavimento con mensola: sostegno stabile per il monitor e gli strumenti ausiliari.

2. Studio dell'aerodinamica

nr. 1 - Galleria del vento da banco: per esperimenti sul comportamento aerodinamico di profili alari e modelli in scala.

nr. 1 - Banco da laboratorio 200×100×85h cm: supporto per il posizionamento della strumentazione e dei modelli da testare.

3. Postazione docente

nr. 1 - Banco canalizzabile 160×60×74 cm.

nr. 1 - Poltroncina con braccioli su ruote: comfort operativo per l'attività del docente.

nr. 1 - PC Workstation Ultra : gestione software, moduli e monitoraggio delle attività.

nr. 1 - Simulatore di volo: per la dimostrazione in tempo reale e la gestione delle esercitazioni guidate.

nr. 1 - Monitor desktop QHD 27": visualizzazione e controllo applicazioni.

nr. 1 - Monitor interattivo 4K 7" : supporto alla didattica, gestione contenuti multimediali e attività collaborative.

4. Impianti e infrastrutture

nr. 1 - Quadro di alimentazione elettrica in aula: gestione della distribuzione elettrica con protezioni dedicate.

nr. 3 - Impianto elettrico per postazioni: installazione puntuale per ciascuna postazione simulativa.

nr. 1 - Armadio rack da 19" a parete 9U: alloggiamento ordinato dei dispositivi di rete.

nr. 1 - Switch router 24 porte : gestione avanzata della rete locale con elevate prestazioni.

nr. 3 - Cablaggio strutturato punto rete LAN: connessione affidabile per ogni postazione.

nr. 1 - Formazione all'utilizzo delle attrezzature: sessione tecnica per il corretto impiego delle strumentazioni.

ATTIVITÀ DIDATTICHE

Simulazione di volo

- Esecuzione di manovre e rotte in ambienti simulati;
- Studio del comportamento del velivolo in scenari climatici differenti;
- Esercitazioni pratiche su sistemi di controllo, strumenti di bordo e navigazione.

Esperimenti aerodinamici

- Test su modelli in scala nella galleria del vento;
- Rilevazione e analisi della portanza, resistenza e flusso;
- Studio del profilo alare e del comportamento in condizioni reali simulate.

Analisi digitale e confronto dati

- Utilizzo delle workstation per elaborare i dati raccolti durante le simulazioni e gli esperimenti;
- Visualizzazione dei risultati su monitor interattivo e confronto tra diversi scenari.

Didattica teorica e supporto multimediale

- Utilizzo del monitor interattivo e della postazione docente per approfondimenti teorici;
- Gestione della didattica integrata con contenuti video, mappe 3D e realtà aumentata.

Attenzione a spazi di apprendimento inclusivi e accessibili

Il laboratorio è caratterizzato da flessibilità, adattabilità, multifunzionalità e mobilità, connessione continua con informazioni e persone, accesso alle tecnologie, alle risorse educative aperte, al cloud, apprendimento attivo e collaborativo, creatività, utilizzo di molteplici metodologie didattiche innovative.

Parità di accesso e pari opportunità

L'ambiente laboratoriale che verrà realizzato rafforzerà il ruolo della scuola nella promozione della pari

opportunità e nel contrasto agli stereotipi.



Simulatore di Volo

18.510,00 €

- n° 1 POSTAZIONE SIMULATORE DI VOLO
- n° 1 SIMULATORE DI VOLO
- n° 1 WORKSTATION 20 CORE + NPU - RTX5060 - 16 GB - 32 GB RAM - SSD 1TB
- n° 3 MONITOR 55" 4K CURVO
- n° 3 Supporto a Pavimento con Mensola

Studio Aerodinamica

35.625,00 €

- n° 1 GALLERIA DEL VENTO DIDATTICA SUBSONICA CON GENERATORE DI FUMO
- n° 1 BANCO DA LAVORO CON STRUTTURA IN ACCIAIO E PIANO IN MULTIPLEX - CON COPERTURA GOMMATA

Postazione docente

5.665,00 €

- n° 1 BANCO CANALIZZABILE 160X60X74 CM
- n° 1 SEDIA OPERATIVE CON POGGIATESTA
- n° 1 WORKSTATION 20 CORE + NPU - RTX5060 - 16 GB - 32 GB RAM - SSD 1TB
- n° 1 SIMULATORE DI VOLO
- n° 1 MONITOR DESKTOP QHD 27" MULTIMEDIALE
- n° 1 MONITOR INTERATTIVO 4K 75" CON ANDROID 14

Impianti

4.123,00 €

- n° 1 QUADRO DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA IN AULA
- n° 3 REALIZZAZIONE IMPIANTO ELETTRICO IN AULA X 1 POSTAZIONE
- n° 1 ARMADIO RACK DA 19" A PARETE 9U
- n° 1 SWITCH GIGABIT 16 PORTE
- n° 3 CABLAGGIO STRUTTURATO PUNTO RETE LAN LABORATORIO
- n° 1 CONSEGNA, INSTALLAZIONE, COLLAUDO E FORMAZIONE

Importo Complessivo IVA 22% inclusa 77.986,06 €

Totale IVA esclusa 63.923,00 €

Simulatore di Volo

Pos. **1** Q.tà **1** **POSTAZIONE SIMULATORE DI VOLO**

Postazione di pilotaggio per simulatore di volo, composta da:

- Cloche con pannello interruttori con master, alternatore, avionica e interruttori della luce, interruttore di accensione a 5 posizioni, albero in acciaio con doppi cuscinetti a sfera e rotazione realistica a 180°, maniglie sinistra e destra dotate di un mini joystick a 8 vie, interruttori a levetta verticali e orizzontali a 2 vie, tre pulsanti e un pulsante per parlare.
 - Consolle manette configurabile per aerei da 1 a 4 motori, leva comando carrelli con 3 led indicatori, controllo flaps, 7 pulsanti programmabili, pannello di segnalazione con 14 allarmi, pannello autopilota completo di tutte le funzioni presenti sia in aerei commerciali che GA
 - Pedaliera di timonaggio con struttura in metallo, inclinazione regolabile, sensori magnetici ad effetto Hall e freni differenziali
 - Joystick con doppia manetta e 55 pulsanti di azione, replica dei comandi di un tipico aereo da attacco al suolo con motori turbofan
- Seduta di pilotaggio completamente regolabile, completa di cinture di sicurezza a 4 punti e supporto lombare, incluso supporto per tastiera e mouse

Pos. **2** Q.tà **1** **SIMULATORE DI VOLO**

Simulatore di volo professionale, completo di oltre 130 velivoli e 165 aeroporti nel mondo.

Pos. **3** Q.tà **1** **WORKSTATION 20 CORE + NPU - RTX5060 - 16 GB - 32 GB RAM - SSD 1TB**

Caratteristiche tecniche CPU Intel Core Ultra 7 265K, 3,30 GHz, 30 MB Smart Cache RAM 32 GB DDR5 5600 MT/s, 2 x 16 GB SSD M.2 PCIe NVMe 1 TB Gen4x4 Scheda video NVIDIA GeForce RTX 5060 Ti 16 GB GDDR7 Scheda madre Intel Z890 Supporto RAID 0, 1, 5, 10 Intel Rapid Storage 4 porte SATA e 4 slot M.2 NVMe 4 slot DDR5 Dual Channel, espandibili fino a 256 GB Grafica integrata Intel UHD Graphics con DisplayPort e HDMI 1 porta USB Type-C DisplayPort / Thunderbolt 4 Wi-Fi 7 Dual Band e Bluetooth 5 Rete RJ45 2,5 Gigabit Alimentatore 750 W PFC full-power Case Tower, dimensioni 470,5 x 209 x 478 mm Tastiera e mouse SiComputer PRO USB inclusi Kit tastiera + mouse wireless SiComputer USB grigio incluso Sistema operativo Windows 11 Pro 64 bit OEM

Pos. **4** Q.tà **3** **MONITOR 55" 4K CURVO**

Monitor LED 55" 4K (3840x2160) VA, formato 16:9, luminosità 600 cd/mq, 3 porte HDMI, 1 porta Displayport, 2 porte USB, Regolabile in altezza, funzione pivot, Audio a 2.2.2 canali 60 W

Pos. **5** Q.tà **3** **Supporto a Pavimento con Mensola**

Carrello con portata 60kg. Attacco VESA standard fino a 800x400. Base con dimensioni minimo 95x55 cm. Ripiano per apparati audio video dimensioni minimo 84x30 cm.

Studio Aerodinamica

Pos. **6** Q.tà **1** **GALLERIA DEL VENTO DIDATTICA SUBSONICA CON GENERATORE DI FUMO**

Dimensioni nette (assemblato): 1850 mm di lunghezza x 560 mm di larghezza x 1040 mm di altezza e 80 kg di peso. Sezione di lavoro: 125 mm x 125 mm Unità di controllo e strumentazione: 620 mm di lunghezza x 225 mm di altezza x 375 mm di larghezza e 14 kg di peso. Velocità massima dell'aria: 35 m.s-1 Alimentazione elettrica: Monofase, 220-240 VAC, 50/60Hz, 12 A Modelli inclusi: • NACA 0020 Aerofoil • Flat Plate • Cylinder with pressure tapping. Incluso Generatore di fumo

Pos. **7** Q.tà **1** **BANCO DA LAVORO CON STRUTTURA IN ACCIAIO E PIANO IN MULTIPLEX - CON COPERTURA GOMMATA**

Elemento di arredo tecnico destinato all'utilizzo in ambienti laboratoriale, didattico e professionale, progettato per garantire stabilità, ergonomia e resistenza durante le attività operative. Il banco deve essere realizzato con **struttura in lamiera d'acciaio verniciata**, idonea a offrire elevata robustezza e durabilità nel tempo.

Il piano di lavoro deve essere costituito da **legno multistrato di faggio con spessore pari a 30 mm**, non lucidato, adatto a lavorazioni manuali e meccaniche. Il piano deve essere dotato di **copertura in acciaio gommato con bordi su due lati**, con dimensioni pari a **2000 x 750 x 22 mm**, al fine di garantire protezione della superficie e contenimento degli oggetti durante l'utilizzo.

Il banco deve presentare **dimensioni complessive pari a 2000 x 750 mm**, con **altezza regolabile da 732 mm a 1057 mm**, consentendo l'adattamento ergonomico alle diverse esigenze operative. La struttura deve garantire una **portata massima pari a 1000 kg**, assicurando stabilità anche in presenza di carichi elevati.

Il sistema deve avere **peso complessivo pari a circa 66 kg**, contribuendo alla solidità della struttura, e deve essere disponibile in **finiture di colore grigio chiaro o combinazione grigio antracite e grigio chiaro**, idonee all'integrazione in ambienti tecnici e scolastici.

Postazione docente

Pos. **8** Q.tà **1** **BANCO CANALIZZABILE 160X60X74 CM**

Banco con struttura metallica canalizzabile ideale per l'elettificazione tramite multipresa, questo banco offre praticità e resistenza grazie alla sua struttura robusta e versatile. Caratteristiche principali: Piano in legno nobilitato in melaminico classe E1: spessore 25 mm, a bassa emissione di formaldeide, conforme alle normative EN e con classe di reazione al fuoco 2⁺; Bordo ABS: rifinitura perimetrale in ABS spesso 2 mm, arrotondato e in tinta con il piano, ecologico e conforme alla classe E1 per le emissioni di formaldeide; Struttura canalizzabile: consente l'integrazione di una multipresa per l'elettificazione, garantendo ordine e funzionalità; Colore del piano: rovere sbiancato. Colori del piano disponibili su richiesta: rovere sbiancato, noce canaletto, rovere grigio, grigio tortora, bianco, grigio cenere. Struttura delle scrivanie a "T": Realizzate in tubolare metallico a sezione (60x30mm) e lamiera metallica pressopiegata (verniciata a polveri epossidiche); Unite tra loro mediante travi canalizzabili ed ispezionabili per i cablaggi; Colore della struttura: grigio alluminio RAL9006. Dimensioni scrivania: 160 L x 60 P x 74 H (cm) Dotati all'estremità di piedini livellatori in PP. Arredo conforme e certificato CAM (Criteri Ambientali Minimi).

Pos. **9** Q.tà **1** **SEDIA OPERATIVE CON POGGIATESTA**

Sedia per postazione studente in rete traspirante dello schienale su cui è fissato un **supporto lombare regolabile** e il cuscino del sedile rivestito con tessuto antibatterico facilmente lavabile e igienizzabile;

Dotata di meccanismo di tipo syncro tra sedile e schienale che si aziona con 1 sola leva, ruote piroettanti e altezza sedile modulabile. Inoltre dispone dei test EN 1335:2022 tipo "A" ed è conforme al D.lgs 81/2008; tutte le parti che compogono Star sono realizzate interamente con materiali ecosostenibili secondo le indicazioni GPP **CAM**.

Caratteristiche:

- **Struttura:** Sotto sedile e struttura schenale in materiale plastico (polipropilene antiurto) con bordi arrotondati prodotti con materiale riciclato e riciclabili.
- **Imbottitura:** L'imbottitura del sedile è in poliuretano espanso indeformabile a densità differenziate, ecologico, privo di fluoro, fluorocarburi e solventi clorurati (C.F.C.), ad espansione con acqua pura.
- **Rivestimenti:** RETE TERMOSALDATA formata da tessuto sintetico ricoperto da PVC
- **Meccanismi:**
 - **CONTATTO PERMANENTE** dello schienale (montato su piastra di acciaio) con arresto e regolabile in tutte le posizioni, schienale regolabile in altezza e profondità. Regolazione in altezza dello schienale in 8 posizioni stando seduti, con un semplice movimento delle braccia dal basso verso l'alto;
 - **MINISYNCHRON:** Movimento oscillante sincronizzato a contatto permanente con arresto regolabile in 4 posizioni e sicurezza

antiribaltamento per lo svincolo dello schienale. Intensità di oscillazione regolabile. Regolazione in altezza dello schienale in 12 posizioni, stando seduti, con un semplice movimento delle braccia dal basso verso l'alto;

- PISTONE: Il dispositivo di sollevamento è a gas.

- **Braccioli:** Braccioli 1D regolabili in altezza con pad in nylon
- **Supporto lombare:** Schienale con supporto lombare regolabile (escursione di 60 mm)
- **Base:** a 5 razze realizzato in nylon nero con ruote doppie piroettanti, freno autobloccante, e battistrada morbido;
- **POGGIATESTA**

Dimensioni:

Larghezza base: 70 cm

Larghezza seduta: 49 cm

Profondità seduta: 43 cm

Altezza seduta: 43 - 56 cm

Altezza totale sedia: 98 - 111 cm

Pos. **10** Q.tà **1** **WORKSTATION 20 CORE + NPU - RTX5060 - 16 GB - 32 GB RAM - SSD 1TB**

Caratteristiche tecniche CPU Intel Core Ultra 7 265K, 3,30 GHz, 30 MB Smart Cache RAM 32 GB DDR5 5600 MT/s, 2 x 16 GB SSD M.2 PCIe NVMe 1 TB Gen4x4 Scheda video NVIDIA GeForce RTX 5060 Ti 16 GB GDDR7 Scheda madre Intel Z890 Supporto RAID 0, 1, 5, 10 Intel Rapid Storage 4 porte SATA e 4 slot M.2 NVMe 4 slot DDR5 Dual Channel, espandibili fino a 256 GB Grafica integrata Intel UHD Graphics con DisplayPort e HDMI 1 porta USB Type-C DisplayPort / Thunderbolt 4 Wi-Fi 7 Dual Band e Bluetooth 5 Rete RJ45 2,5 Gigabit Alimentatore 750 W PFC full-power Case Tower, dimensioni 470,5 x 209 x 478 mm Tastiera e mouse SiComputer PRO USB inclusi Kit tastiera + mouse wireless SiComputer USB grigio incluso Sistema operativo Windows 11 Pro 64 bit OEM

Pos. **11** Q.tà **1** **SIMULATORE DI VOLO**

Simulatore di volo professionale, completo di oltre 130 velivoli e 165 aeroporti nel mondo.

Pos. **12** Q.tà **1** **MONITOR DESKTOP QHD 27" MULTIMEDIALE**

Lunghezza diagonale (pollici) 27 "

Rapporto d'aspetto 16:9

Touch Screen No

Tecnologia pannello VA (Vertical Alignment)

Risoluzione massima orizzontale 2.560 px

Luminosità 300 cd/m²

Risoluzione massima verticale 1.440 px

Frequenza ottimale 75 HZ

Tempo di risposta 4 ms

Dot pitch 0,23 mm

Frequenza massima 75 HZ

HDR No

Antiriflesso Sì

Monitor Curvo No

Angolo di visione orizzontale 178 °

Angolo di visione verticale 178 °

Contrasto standard 3.000 :1

Contrasto dinamico 50.000.000 :1

Risoluzione video QHD

Pos. **13** Q.tà **1** **MONITOR INTERATTIVO 4K 75" CON ANDROID 14**

Monitor Touch Interattivo, 4K UHD, fino a 50 tocchi simultanei. Formato 75" in 16:9 con tecnologia di illuminazione DLED, vetro antiriflesso temperato con spessore 4mm (MOHS 7). **Deve essere inclusa la Garanzia per le scuole di 5 anni fornita direttamente dal produttore.** Area di scrittura: 1650x960 mm Tecnologia LCD ADS-IPS con retroilluminazione Direct LED. Risoluzione UHD-4K 3840x2160 px, luminosità 450 cd/m², Contrasto 1200:1 (5000:1 dinamico), Angolo Visuale 178°/178°, 1.07 miliardi di colori (10 bit). Refresh rate 60Hz, Tempo di risposta <8 ms. Durata media 50.000 h. Deve avere la tecnologia V-SENSE touch con 50 tocchi contemporanei e accuratezza 1mm. Riconoscimento dei gesti (scrivo con dita o oggetto, cancello con palmo della mano, allargo e stringo oggetti con tre dita). Refresh rate 60HZ@UHD. Tempo di risposta 4ms accuratezza ±1mm Sensori : Movimento e luminosità Audio: Altoparlanti integrati 2x20 Watt + 1x Subwoofer 25 Watt (totale 65W). **Sistema Operativo Android 14, deve essere certificato con Google EDLA.** Il sistema è compatibile con Windows, Android, macOS, iOS. CPU: 8 core (4x Cortex-A72 + 4x A53), GPU Mali G52 MC3. RAM 8 GB, ROM 64 GB (espandibile via microSD). CONNESSIONI: Connessioni audio/video dati e di rete Ingresso Audio/Video digitale: 3x HDMI 2.1 (con ARC su HDMI1), 1x DisplayPort 1.2, 2x USB-C (65W + 15W), 1x SPDIF. Ingresso Audio/Video analogico: 1xVGA (DE-15 maschio)+ Jack audio (3,5mm TRS) Uscita audio analogica: 1x audio jack (3,5mm TRS connector) Uscita Audio/Video digitale: 1x HDMI 2.1. Uscita audio digitale: 1xS/PDIF USB: 4x USB 3.0 tipo A, 1x USB 2.0 tipo A, 1x USB 2.0 tipo B (touch), 1x USB 3.0 tipo B (touch). Slot OPS per PC : (JAE TX24 connector) 4K@60Hz Ingresso di controllo: 1xCOM DE-9 (RS-232 standard) Connessioni di rete: 2x LAN RJ-45. Connessioni di rete: Wi-Fi 6 (802.11ax) Connessioni di rete: Bluetooth 5.2. Tasto multifunzione frontale.

Impianti

Pos. **14** Q.tà **1** **QUADRO DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA IN AULA**

Quadro elettrico di protezione e sezionamento per laboratorio cablato, destinato alla distribuzione e protezione delle linee elettriche a servizio della postazione docente e delle postazioni di lavoro. Il sistema deve essere alimentato a monte da linea trifase con neutro e deve consentire il sezionamento generale dell'impianto, determinando lo stato di lavoro o di riposo del quadro mediante apposito interruttore sezionatore.

Il quadro deve essere alloggiato in **contenitore isolante da parete con grado di protezione IP65**, realizzato in **policarbonato a basso contenuto di alogeni**, con **isolamento in classe II**. Il contenitore deve essere autoestinguente, resistente al calore anormale e al fuoco fino a **960 °C** secondo norma IEC 695-2-1, completo di **porta trasparente fumé** incernierata verticalmente. La capacità di contenimento deve essere pari a **24 moduli**, in modo da consentire l'alloggiamento ordinato dei dispositivi di sezionamento, protezione e distribuzione previsti.

Il centralino deve essere idoneo all'installazione in ambienti a maggior rischio in caso di incendio, secondo **Norma CEI 64-8 parte 7 sezione 751**, e in ambiente **AD-FT** secondo **Norma CEI 64-2 IV edizione**. Deve essere realizzato e costruito in conformità alle **Norme CEI 23-48, CEI 23-49 e IEC 670** e deve essere dotato di **marchio IMQ**, a garanzia della rispondenza ai requisiti tecnici e di sicurezza applicabili.

A valle del sezionatore generale devono essere installati **gruppi magnetotermici differenziali monofase**, destinati alla protezione della postazione docente e delle postazioni di lavoro da cortocircuiti, sovraccarichi e contatti diretti accidentali. Gli interruttori differenziali devono essere di **tipo A ad alta sensibilità**, idonei per impianti con apparecchi utilizzatori dotati di dispositivi elettronici per il raddrizzamento della corrente o per la regolazione, mediante taglio di fase, di una grandezza fisica.

Il quadro deve includere **un interruttore sezionatore a quattro moduli**, con corrente nominale pari a **32 A**, conforme alle norme **IEC 408 e IEC 947-3**, per la funzione di sezionamento generale dell'alimentazione. Deve inoltre comprendere **un interruttore magnetotermico differenziale dedicato alla postazione docente**, con corrente nominale **10 A curva C**, sensibilità nominale **0,03 A tipo A** per regimi sinusoidali e impulsivi e potere

d'interruzione pari a **4,5 kA a 230/400 V AC**.

Il quadro deve comprendere **tre interruttori magnetotermici differenziali** per la protezione delle linee dedicate alle postazioni di lavoro, ciascuno con corrente nominale **16 A curva C**, sensibilità nominale **0,03 A tipo A** per regimi sinusoidali e impulsivi e potere d'interruzione pari a **4,5 kA a 230/400 V AC**.

La configurazione deve consentire una distribuzione elettrica ordinata, sezionabile e protetta, idonea alla realizzazione di laboratori cablati, postazioni didattiche multimediali e ambienti tecnici nei quali siano richiesti controllo dell'alimentazione, protezione delle utenze e conformità alle normative di sicurezza elettrica.

Pos. **15** Q.tà **3** **REALIZZAZIONE IMPIANTO ELETTRICO IN AULA X 1 POSTAZIONE**

Realizzazione punto elettrico per una postazione, comprensivo di canalina calpestabile e cavi a norma. Dovranno essere utilizzati cavi di adeguata sezione, classe ignifuga CPR CCA S1B D1 A1, per ambienti ad alto rischio d'incendio.

Pos. **16** Q.tà **1** **ARMADIO RACK DA 19" A PARETE 9U**

Armadio rack a parete 600x450x500h mm, con porta in vetro e pareti laterali asportabili, comprensivo di passacavi, multipresa 6 vie con interruttore magnetotermico, patch panel modulare 24 posti (per LAN e Fibra ottica). Comprensivo di installazione a parete ed alimentazione elettrica a norma.

Pos. **17** Q.tà **1** **SWITCH GIGABIT 16 PORTE**

Nr. porte LAN: 16; Tipo e velocità porte LAN: RJ-45 10/100/1000; Quality Of Service (QOS); Dimensioni tabella MAC: 8.000; Rack-Mountable

Pos. **18** Q.tà **3** **CABLAGGIO STRUTTURATO PUNTO RETE LAN LABORATORIO**

Punto rete LAN con cavo di connessione UTP cat. 6 (Gigabit) e canalizzazioni; cassetta per arredi con frutto RJ45; patch cord 50 cm per armadio rack; patch cord 200 cm per presa utente. Il collegamento deve essere testato e certificato tramite strumento certificatore per la categoria 6 Gigabit, con certificato di taratura in corso di validità, e rilascio finale della certificazione di ogni punto realizzato.

Pos. **19** Q.tà **1** **CONSEGNA, INSTALLAZIONE, COLLAUDO E FORMAZIONE**

Consegna, installazione, collaudo e corso di formazione all'utilizzo delle apparecchiature fornite della durata di due ore da tenersi contestualmente al collaudo.