

Laboratorio di Rilievo e Topografia



DESCRIZIONE

Laboratorio Avanzato di Rilievo e Topografia pensato per offrire agli studenti una formazione pratica e completa sulle tecnologie moderne per il rilevamento topografico. Grazie alla dotazione di strumenti avanzati come la stazione totale di rilevamento, il ricevitore GNSS palmare e lo scanner laser 3D, il complesso consente di eseguire rilievi precisi e dettagliati in ambito topografico, architettonico e geospaziale.

Questa combinazione di tecnologie garantisce una preparazione completa, collegando teoria e applicazioni pratiche con strumenti utilizzati nei settori dell'ingegneria civile, dell'architettura, del monitoraggio ambientale e della progettazione territoriale. Gli strumenti selezionati assicurano alta precisione, velocità di acquisizione dati e facilità di utilizzo, rappresentando lo standard dell'industria 4.0 per il rilievo topografico.

Rappresenta una piattaforma completa e innovativa per la formazione e la ricerca nel settore del rilevamento topografico. Con l'uso di strumenti tecnologicamente avanzati e attività didattiche pratiche, il laboratorio prepara gli studenti a padroneggiare le tecniche più avanzate per il rilievo del territorio e la modellazione tridimensionale, contribuendo alla crescita professionale in settori chiave dell'ingegneria, dell'architettura e della gestione ambientale.

OBIETTIVI

- comprendere i **principi e le tecniche avanzate del rilievo topografico** con strumenti reali di ultima generazione;
- sviluppare competenze operative nell'**acquisizione, gestione e interpretazione di dati geospaziali**;
- utilizzare software professionali per la **modellazione tridimensionale, la georeferenziazione e l'analisi del terreno**;
- applicare le conoscenze acquisite in **ambiti reali di progettazione territoriale, edilizia e monitoraggio ambientale**.

COMPONENTI

Strumenti per Rilievo e Topografia

• Stazione Totale di Rilevamento Android

- Strumento multifunzione per il rilevamento topografico e il monitoraggio geodetico.
- Sistema operativo Android, con interfaccia intuitiva per la raccolta e l'elaborazione dei dati direttamente sul campo.
- Elevata precisione angolare e misurazione delle distanze tramite tecnologia laser integrata.
- Connettività wireless e cloud per il trasferimento rapido dei dati.

• Ricevitore GNSS Palmare

- Dispositivo compatto e portatile per la raccolta di dati geospaziali con elevata accuratezza.
- Sistema GNSS avanzato con supporto multi-costellazione (GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou) per un posizionamento affidabile in ogni contesto.
- Ideale per applicazioni di mappatura e georeferenziazione.
- Interfaccia utente semplificata per la configurazione rapida e il monitoraggio in tempo reale delle coordinate geografiche.

• Scanner Laser 3D

- Scanner 3D ad alta precisione per rilievi dettagliati e modellazione tridimensionale.
- Tecnologia di scansione a lungo raggio, ideale per rilievi di grandi aree, edifici o strutture complesse.
- Generazione di nuvole di punti ad alta densità per applicazioni in architettura, ingegneria civile e archeologia.
- Connettività con software CAD/BIM per l'elaborazione avanzata dei dati.

Postazione docente

- Pc + 2 Monitor, tavoletta grafica e monitor interattivo.

Postazioni studenti

- 8 PC + 16 Monitor.

Impianti

- Quadro elettrico per alimentazione in aula, armadio rack a parete, switch e punto rete LAN.

Arredi

- Cattedra docente con poltroncina, 8 banchi allievi con poltroncine, armadio metallico.

ATTIVITÀ DIDATTICHE

1. Introduzione al Rilievo Topografico

- Formazione sui principi di base del rilevamento topografico e sull'utilizzo della stazione totale, del GNSS e dello scanner 3D.
- Configurazione degli strumenti per rilievi geodetici.

2. Rilievo con Stazione Totale

- Misurazione di distanze, angoli e altezze per la creazione di mappe topografiche.
- Calcolo e compensazione degli errori di misurazione.
- Monitoraggio di deformazioni e movimenti strutturali.

3. Posizionamento GNSS

- Raccolta di dati georeferenziati con il ricevitore GNSS palmare.
- Esecuzione di rilievi in tempo reale (RTK) per una localizzazione precisa.
- Elaborazione di dati GNSS per creare mappe e analizzare il terreno.

4. Scansione Laser 3D

- Acquisizione di dati tridimensionali per la modellazione di edifici e infrastrutture.
- Generazione di nuvole di punti per applicazioni CAD/BIM.
- Valutazione dell'accuratezza e della densità dei dati raccolti.

5. Elaborazione e Analisi dei Dati

- Importazione dei dati rilevati in software CAD e GIS.
- Creazione di mappe, profili altimetrici e modelli 3D delle aree rilevate.
- Analisi delle deformazioni e confronto con modelli teorici.

6. Applicazioni Avanzate

- Integrazione dei dati provenienti dai tre strumenti per una visione completa del rilievo.

- Progettazione e monitoraggio di opere infrastrutturali e urbanistiche.

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.



STRUMENTI PER RILIEVO E TOPOGRAFIA

35.615,00 €

- n° 1 STAZIONE TOTALE DI RILEVAMENTO ANDROID
- n° 1 RICEVITORE GNSS PALMARE
- n° 1 SCANNER LASER 3D

POSTAZIONE DOCENTE

7.381,00 €

- n° 1 PC WORKSTATION ULTRA 7 265K - RTX PRO 4000 24 GB - RAM 64 GB - SSD 1TB
- n° 2 MONITOR 27" 4K IPS
- n° 1 TAVOLETTA GRAFICA CON DISPLAY 15,6" E PENNA WIRELESS
- n° 1 MONITOR INTERATTIVO 4K 75" CON ANDROID 14
- n° 1 Installazione schermo a parete

POSTAZIONI STUDENTI

16.080,00 €

- n° 8 PC WORKSTATION Core i5-14400, RTX5060 8 GB, RAM 32 GB, 1 TB SSD
- n° 16 MONITOR LED 23,8" QHD IPS

IMPIANTI

6.045,00 €

- n° 1 QUADRO DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA IN AULA
- n° 10 REALIZZAZIONE IMPIANTO ELETTRICO IN AULA X 1 POSTAZIONE
- n° 1 ARMADIO RACK DA 19" A PARETE 9U
- n° 1 SWITCH ROUTER 24 PORTE 1G RJ45 + 2 PORTE SFP+ 10G
- n° 10 CABLAGGIO STRUTTURATO PUNTO RETE LAN LABORATORIO
- n° 1 CONSEGNA, INSTALLAZIONE, COLLAUDO E FORMAZIONE

ARREDI

5.565,00 €

- n° 1 CATTEDRA DOCENTE AD ANGOLO DX
- n° 1 POLTRONCINA CON BRACCIOLI SU RUOTE
- n° 8 BANCO CANALIZZABILE PER LABORATORI E AULE 180X80X74 CM
- n° 16 POLTRONCINA SU RUOTE
- n° 1 ARMADIO METALLICO CON ANTE SCORREVOLI - 120 x 45 x 200

Importo Complessivo IVA 22% inclusa 86.236,92 €

Totale IVA esclusa 70.686,00 €

STRUMENTI PER RILIEVO E TOPOGRAFIA

Pos. **1** Q.tà **1** **STAZIONE TOTALE DI RILEVAMENTO ANDROID**

La stazione totale combina il sistema operativo Android con il software avanzato LandStar per fornire un'esperienza di lavoro sul campo facile ed estremamente efficiente. È dotato di un potente sistema EDM con una portata con prisma di 5000 m e una portata senza prisma di 1500 m, supportato da un processore octa-core Qualcomm, 3 GB di RAM e 32 GB di ROM. L'intuitivo software LandStar, dotato di tecnologia MetaCAD basata su CAD, consente misurazioni rapide e precise e picchettamenti semplificati, collegando perfettamente i disegni CAD al lavoro sul campo per un rilevamento efficiente ed economico. Il display HD da 5,0", la classificazione IP55 e i sensori integrati garantiscono chiarezza e durata, mentre la connettività wireless consente il trasferimento dati senza interruzioni e l'integrazione con i servizi cloud. CARATTERISTICHE PRINCIPALI Precisione angolare: 2" Misura con prisma: 5.000m Misura senza prisma: 1.500m Doppio display touch 5" Sistema operativo: Android Durata batterie: 8 ore Protezione: IP55 Comunicazione: BT, WiFi, 4G, USB SOFTWARE DA "CAMPO" ANDROID Gestione della Stazione Totale. Gestione rilievo e picchettamento Gestione CAD ed Editing Gestione condivisione e backup su piattaforma Cloud INCLUSI Stazione totale Accessori di stazionamento Software Landstar8 TS Corso di 8 ore

Pos. **2** Q.tà **1** **RICEVITORE GNSS PALMARE**

Ricevitore GNSS palmare avanzato per rilevamento avanzato che integra tecnologie di posizionamento visivo, progettato per migliorare l'efficienza e la precisione nelle operazioni di rilievo. Caratteristiche principali Robustezza e leggerezza: Peso di soli 450 g, uno dei GNSS professionali più compatti del settore; Protezione IP68 per resistere a polvere e acqua; Resistente a cadute fino a 2 metri. Tecnologie avanzate per il rilievo: GNSS multicostellazione con 1408 canali (GPS, Glonass, Galileo, BeiDou, QZSS, IRNSS, SBAS); Antenna GNSS di quarta generazione con tecnologia iStar 2.0, ideale per aree con alta attività solare; Ultra-IMU RTK di quinta generazione per rilevamenti inclinati fino a 60°, con precisione migliorata del 30%. Efficienza nel picchettamento e nella gestione del progetto: Picchettamento visivo CAD+AR, incrementa l'efficienza del 40% rispetto ai metodi tradizionali; Doppia fotocamera grandangolare da 95° per una visione ottimale; LED sincronizzato e funzionamento con un solo pulsante per una maggiore semplicità d'uso. Durata e connettività: Batteria potente per oltre 17 ore di uso continuo; Connettività completa: UHF, 4G, WiFi, USB; 8 GB di memoria interna per archiviare dati in sicurezza. Tablet LT800 integrato Display: 8,1" touch (1920 x 1200); Sistema operativo Android; Connettività: 4G, WiFi, USB; Grado di protezione IP68. Software da campo Android Funzionalità principali: Gestione GNSS, rilievi e picchettamenti; Editing e gestione CAD; Backup e condivisione su piattaforma Cloud. Include un corso da 8 ore

Pos. **3** Q.tà **1** **SCANNER LASER 3D**

Scanner laser 3D ad alta precisione e versatilità, ideale per rilievi interni ed esterni. Dotato di tecnologia LiDAR ultra grandangolare, combina scansione laser terrestre e SLAM per acquisizioni rapide e accurate. Con un controllo remoto da dispositivi mobili e un sistema di elaborazione automatizzata, offre una gestione semplificata dei dati, compatibile con i principali software 3D. Perfetto per applicazioni come rilievi topografici, gestione asset, BIM e conservazione dei beni culturali. Rappresenta la soluzione ideale per professionisti del rilievo che necessitano di uno strumento potente, affidabile e facile da usare, garantendo precisione e versatilità in ogni progetto. Caratteristiche principali Tecnologia LiDAR ultra grandangolare: 905 nm; Portata massima: 70 m; Precisione: +/- 1 cm; Risoluzione immagini: 16.384 x 8.192 px; Classe laser: Classe 1 (non pericoloso); Range di temperatura operativa: -5°C / +45°C; Peso: 2,9 kg (batteria inclusa); Controllo remoto: compatibile con dispositivi Android, iOS e Windows Phone; Sistema integrato di acquisizione immagini.

POSTAZIONE DOCENTE

Pos. **4** Q.tà **1** **PC WORKSTATION ULTRA 7 265K - RTX PRO 4000 24 GB - RAM 64 GB - SSD 1TB**

Processore tipo Intel Core ULTRA 7 265K, RAM 64 GB DDR-5, SSD 1 TB NVME Gen3x4, scheda video RTX PRO 4000 24 GB, Scheda madre con chipset tipo Intel Z890, Dissipatore a liquido 240mm, WiFi 7 802.11be Dual Band e Bluetooth 5, Scheda di rete RJ45 2,5 Gigabit, kit Tastiera e Mouse ottico wireless, Alimentatore 750 W PFC full-power, Sistema operativo Windows 11 PRO NEXTGEN

PREMIUM

Pos. **5** Q.tà **2** **MONITOR 27" 4K IPS**

Monitor LED 27" 4K (3840x2160) IPS, formato 16:9, luminosità 300 cd/mq, gamma di colori sRGB del 98% e DCI-P3 95%, HDR10, AMD FreeSync, Dynamic Action Sync e Black Stabilizer, Sostegno regolabile in altezza con funzione Pivot, 2 porte HDMI 2.0, 1 porta DP 1.4, 1 porta USB-C (Power Delivery:96W). Contenuto della confezione: Alimentatore (1.5 m), Cavo HDMI (1.5 m), Cavo DisplayPort (1.5 m), Cavo USB-C (1.5 m) .

Pos. **6** Q.tà **1** **TAVOLETTA GRAFICA CON DISPLAY 15,6" E PENNA WIRELESS**

Tavoletta grafica con display integrato da 15,6" 1920x1080 spazio colore sRGB 120%, per disegno e modifica di foto digitali, 8192 livelli di pressione, riconoscimento inclinazione +/- 60°, risoluzione pari almeno a 5000 linee per pollice, 6 tasti per accesso rapido alle funzioni. Interfaccia USB-C con cavo 3-in-1 con uscita HDMI e USB.

Pos. **7** Q.tà **1** **MONITOR INTERATTIVO 4K 75" CON ANDROID 14**

Monitor Touch Interattivo, 4K UHD, fino a 50 tocchi simultanei. Formato 65" in 16:9 con tecnologia di illuminazione DLED, vetro antiriflesso temperato con spessore 4mm (MOHS 7) Garanzia per le scuole di 5 anni garantita dal produttore. (3 anni di garanzia che si vanno ad aggiungere ai 2 standard, previa compilazione form sul sito del 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. 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 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.

Pos. **8** Q.tà **1** **Installazione schermo a parete**

Installazione a parete con staffa VESA, alimentazione elettrica tramite presa già presente sulla parete di installazione, a meno di 1 metro dal monitor.

POSTAZIONI STUDENTI

Pos. **9** Q.tà **8** **PC WORKSTATION Core i5-14400, RTX5060 8 GB, RAM 32 GB, 1 TB SSD**

PC con processore Intel Core i5-14400, RAM 32 GB DDR5, SSD 1TB NVME , scheda grafica Nvidia RTX5060 o superiori con 8 GB memoria dedicata, chipset Intel B760, LAN Gigabit, alimentatore 550 W PFC 80+, tastiera e mouse, Windows 11 pro.

Pos. **10** Q.tà **16** **MONITOR LED 23,8" QHD IPS**

Monitor LED 23,8" QHD (2560x1440) IPS, formato 16:9, luminosità 300 cd/mq, gamma di colori sRGB del 99%, 1 porta HDMI 2.0, 1 porta DP 1.4 e 4 porte USB 3.1 Gen 1, regolabile in altezza e rotazione, funzione PIVOT

IMPIANTI

Pos. 11 Q.tà 1 QUADRO DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA IN AULA

Quadro di alimentazione elettrica in laboratorio in contenitore isolante IP 65, con interruttore sezionatore trifase, 3 interruttori magnetotermico-differenziale per postazioni alunni e 1 interruttore magnetotermico-differenziale per docente.

Pos. 12 Q.tà 10 REALIZZAZIONE IMPIANTO ELETTRICO IN AULA X 1 POSTAZIONE

Realizzazione punto elettrico per una postazione, comprensivo di canalina calpestabile e cavi a norma.

Pos. 13 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. 14 Q.tà 1 SWITCH ROUTER 24 PORTE 1G RJ45 + 2 PORTE SFP+ 10G

24 Porte RJ45 10/100/1000; 2 porte SFP+ 10Gbit/s; gestione 4096 VLAN tagged e per porte; Filtro MAC address; Access Control List; throughput 88 Gbps; RAM 512 MB; Memoria Flash da 16 MB; gestione completa layer 3

Pos. 15 Q.tà 10 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. 16 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.

ARREDI

Pos. 17 Q.tà 1 CATTEDRA DOCENTE AD ANGOLO DX

Cattedra docente ad angolo. Dimensioni scrivania principale 180x80x74 cm. Dimensioni allungo laterale 80x60x74 cm. Ingombro complessivo 180x160x74 cm. Piani scrivania spessore 25mm e bordo ABS spessore 2mm. struttura a "T" realizzata in tubolare metallico a sezione 60x30mm.

Pos. 18 Q.tà 1 POLTRONCINA CON BRACCIOLI SU RUOTE

Poltroncina girevole, con braccioli, regolabile in altezza con meccanismo a gas, rivestimento in materiale ignifugo, conforme Dlgs. 626.

Pos. 19 Q.tà 8 BANCO CANALIZZABILE PER LABORATORI E AULE 180X80X74 CM

Il banco canalizzabile è la scelta ideale per l'allestimento di laboratori didattici moderni, progettata per unire robustezza, versatilità ed ecosostenibilità. Adatto a soddisfare le esigenze di studenti e insegnanti, offre una soluzione pratica e funzionale per ambienti di

apprendimento avanzati. Dimensioni: 180x80x74h cm CARATTERISTICHE PRINCIPALI Piano Realizzato in agglomerato ligneo di pioppo nobilitato con finitura antiriflesso, ha uno spessore di 25 mm e bordatura in ABS da 2 mm. Questo materiale è conforme alle normative ambientali (CLASSE E1), garantendo un basso contenuto di formaldeide e un prodotto eco-sostenibile. Struttura metallica La solida struttura a "T" è costruita in tubolare metallico con sezione 60x30 mm e lamiera presso piegata, rifinita con una resistente verniciatura a polveri epossidiche, assicurando longevità e resistenza all'usura. Gestione dei cablaggi Include travi canalizzabili ed ispezionabili, ideali per mantenere i cavi organizzati e sicuri, riducendo ingombri e rischi. Stabilità e regolazione Dotata di piedini livellatori in polipropilene (PP), consente un perfetto allineamento anche su superfici irregolari. CERTIFICAZIONI E NORMATIVE Criteri Ambientali Minimi (CAM): Il prodotto è realizzato seguendo gli standard ambientali nazionali, garantendo sostenibilità e riduzione dell'impatto ambientale. Ecolabel: Assicura il rispetto di rigorosi criteri ambientali lungo tutto il ciclo di vita del prodotto. Conformità CLASSE E1: Il materiale del piano garantisce un basso contenuto di formaldeide, risultando conforme alle normative ambientali. Personalizzazioni e varianti: Il banco è disponibile in diverse dimensioni per adattarsi a qualsiasi spazio. I colori del piano e della struttura possono essere personalizzati su richiesta, permettendo di creare ambienti didattici armoniosi e funzionali. Colori disponibili per il piano: Rovere sbiancato Noce canaletto Rovere grigio Grigio tortora Bianco Grigio cenere Colori disponibili per la struttura: Alluminio Bianco

Pos. **20** Q.tà **16** **POLTRONCINA SU RUOTE**

Poltroncina girevole, regolabile in altezza con meccanismo a gas, rivestimento in materiale ignifugo, conforme Dlgs. 626.

Pos. **25** Q.tà **1** **ARMADIO METALLICO CON ANTE SCORREVOLI - 120 x 45 x 200**

Armadio metallico con ante scorrevoli e chiusura a chiave, con 4 ripiani regolabili in altezza e predisposto per contenere archivi e materiale didattico su tutti i ripiani. L'armadio è realizzato interamente in lamiera di acciaio pressopiegata e adeguatamente rinforzato. Dimensioni: L 120 x P 45 x A 200 cm. Peso: 79 kg. Colorazione: Grigio Arredo conforme e certificato CAM (Criteri Ambientali Minimi)