

I.T.C. "GINO ZAPPA" – SARONNO

**PROGETTO ESECUTIVO – CAPITOLATO TECNICO PRESTAZIONALE
FORNITURA, INSTALLAZIONE, CONFIGURAZIONE E MESSA IN SERVIZIO
«CHIAVI IN MANO»
LABORATORI INFORMATICI E PROFESSIONALIZZANTI N. 2 E N. 4**

25 settembre 2026

DATI IDENTIFICATIVI

Avviso di riferimento — Prot. n. 88643 del 3 giugno 2025 – Laboratori professionalizzanti

Codice progetto — 10.8.1.B2-FDRPOC-LO-2025-86

CUP — I74D25001840001

Candidatura — n. 1097627

Oggetto — Realizzazione chiavi in mano di due laboratori completi, installati, configurati, collaudati e immediatamente operativi

Termine essenziale — 19 dicembre 2026

Progettista — Dirigente scolastico de Angelis Angelica

Responsabile Unico del Progetto (RUP) — Dirigente scolastico de Angelis Angelica

Natura del documento

Il presente elaborato costituisce il Progetto esecutivo – Capitolato tecnico prestazionale della fornitura e definisce i requisiti tecnici e prestazionali minimi vincolanti ai fini della procedura di affidamento. Resta ferma la facoltà degli operatori economici di proporre soluzioni equivalenti, nei termini e con le modalità previste dal Codice dei contratti pubblici. L'appalto è configurato come fornitura «chiavi in mano», con obbligo di risultato: l'aggiudicatario è tenuto a consegnare entrambi i laboratori completi, sicuri, documentati, collaudati e immediatamente utilizzabili.

INDICE DEL DOCUMENTO

1. Oggetto, finalità e valore prescrittivo
2. Quadro normativo, CAM e standard tecnici applicabili
3. Principio di equivalenza e prova dell'equivalenza
4. Configurazione degli ambienti, rilievo esecutivo e accessibilità
5. Requisiti generali della fornitura chiavi in mano
6. Laboratorio n. 2 – Informatica, economia, lingue e multimedialità
 - 6.1 Postazioni informatiche e audiovisive
 - 6.2 Software e licenze
 - 6.3 Rete dati, cybersecurity di base e alimentazione
 - 6.4 Arredi e accessibilità
7. Laboratorio n. 4 – CAT, topografia, fotogrammetria e rilievo digitale
 - 7.1 Workstation
 - 7.2 Strumentazione CAT e software specialistici
 - 7.3 Rete dati, storage e alimentazione
 - 7.4 Arredi tecnici
8. Prescrizioni impiantistiche comuni
9. Prescrizioni esecutive per posa, configurazione e coordinamento
10. Documentazione della fornitura, certificazioni, licenze e fascicolo tecnico finale
11. Verifica di conformità e collaudo prestazionale
12. Formazione, avviamento, garanzia e assistenza
13. Termine essenziale, accettazione e gestione delle non conformità
14. Clausola finale di completezza e prevalenza delle specifiche

1. Oggetto, finalità e valore prescrittivo

Il presente Progetto esecutivo – Capitolato tecnico prestazionale definisce, con valore vincolante ai fini della procedura di affidamento, la configurazione minima e le prestazioni richieste per la realizzazione di due laboratori completi presso l'I.T.C. "Gino Zappa" di Saronno. L'appalto è configurato come fornitura "chiavi in mano" e comprende beni, software, arredi, apparati di rete, opere impiantistiche strettamente connesse, posa, configurazione, prove, collaudo, documentazione e formazione.

L'aggiudicatario assume un obbligo di risultato: tutti i beni dovranno essere nuovi di fabbrica e di produzione corrente, correttamente installati e configurati, pienamente interoperabili e consegnati in condizioni di immediata operatività, senza necessità di ulteriori acquisti, adattamenti o lavorazioni a carico della Stazione appaltante, fatta eccezione per le sole opere espressamente escluse dagli atti di gara.

Laboratorio n. 2 — 24 postazioni allievi + 1 docente. Risultato atteso: 25 postazioni complete e simultaneamente operative, ambiente informatico/multimediale con rete, stampa, display interattivo, software didattico e arredi coordinati.

Laboratorio n. 4 — 34 postazioni allievi + 1 docente/elaborazione. Risultato atteso: 35 workstation complete e simultaneamente operative, integrate con strumentazione topografica, GNSS, UAS, scanner 3D/LiDAR, software CAT e storage condiviso.

Consegna — Entro il 19 dicembre 2026. Entro tale termine dovranno risultare integralmente completati posa, cablaggi, configurazioni, attivazioni, prove, collaudo, formazione e consegna del fascicolo tecnico finale.

2. Quadro normativo, CAM e standard tecnici applicabili

La fornitura e le prestazioni connesse dovranno essere eseguite nel rispetto della normativa vigente alla data di esecuzione e, in particolare, delle disposizioni di seguito richiamate, da intendersi integrate dalle successive modifiche e dalle norme tecniche applicabili al singolo componente.

- Contratti pubblici — D.Lgs. 31 marzo 2023, n. 36 e s.m.i.; art. 57, comma 2, per l'applicazione dei CAM; art. 79 e Allegato II.5 per specifiche tecniche, mezzi di prova ed equivalenza; art. 116 per la verifica di conformità delle forniture e dei servizi.
- CAM ICT — D.M. MASE 11 marzo 2026, pubblicato nella G.U. n. 70 del 25 marzo 2026 ed efficace dal sessantesimo giorno successivo alla pubblicazione, recante i Criteri Ambientali Minimi per il noleggio operativo e la fornitura di computer, monitor, tablet e smartphone nuovi e ricondizionati; applicazione delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali pertinenti alla presente fornitura.
- Quota di dispositivi ricondizionati — ai sensi dell'art. 2 del D.M. MASE 11 marzo 2026, la Stazione appaltante assicura, nell'ambito delle procedure di fornitura, l'approvvigionamento complessivo di almeno il 10% di prodotti ricondizionati per ciascuna categoria di prodotto, anche mediante più procedure o strumenti di acquisto; qualora la soglia non sia conseguibile per una specifica categoria, è ammessa la compensazione con altre categorie secondo le modalità previste dal decreto. Le eventuali unità ricondizionate che concorrano all'assolvimento di tale obbligo devono rispettare le specifiche tecniche e le clausole contrattuali ad esse applicabili previste dai CAM ICT.

- CAM arredi — D.M. 23 giugno 2022 – CAM per la fornitura, il noleggio e l'estensione della vita utile di arredi per interni, per le categorie di arredo ricomprese nella fornitura.
- Stampanti/MFP — D.M. 17 ottobre 2019 recante i CAM per l'acquisto o il leasing di stampanti e apparecchiature multifunzione per ufficio, nonché i CAM vigenti per i relativi materiali di consumo, per quanto applicabili alla data della procedura e dell'esecuzione.
- Sicurezza sul lavoro — D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., per le attività di installazione e per la sicurezza dei luoghi di lavoro.
- Impianti — D.M. 22 gennaio 2008, n. 37; CEI 64-8; CEI EN IEC 61439-1/-2 per quadri; norme CEI/EN applicabili, nelle edizioni vigenti.
- Prodotti elettrici/elettronici — Marcatura CE e legislazione unionale applicabile, incluse Direttive 2014/35/UE (LVD), 2014/30/UE (EMC), 2014/53/UE (RED, ove pertinente), 2011/65/UE (RoHS), D.Lgs. 49/2014 (RAEE) e Reg. (UE) 2023/988 per i prodotti rientranti nel relativo ambito.
- Cablaggio strutturato — Serie CEI EN 50173 / ISO/IEC 11801, CEI EN 50174, CPR e norme di prova/certificazione pertinenti ai cavi e ai permanent link.
- UAS / drone — Reg. di esecuzione (UE) 2019/947 e Reg. delegato (UE) 2019/945, nelle versioni vigenti, oltre alle disposizioni nazionali ENAC applicabili all'impiego didattico e operativo.
- Accessibilità — Legge 9 gennaio 2004, n. 4, per gli aspetti digitali applicabili; D.P.R. 503/1996 e normativa tecnica vigente per fruibilità e postazioni accessibili.
- Protezione dati e sicurezza — Reg. (UE) 2016/679 e D.Lgs. 196/2003 s.m.i. per eventuali dati personali trattati da servizi, account e piattaforme; configurazioni orientate al principio del minimo privilegio e alla gestione sicura delle credenziali.

In caso di sopravvenienza normativa tra pubblicazione e collaudo, l'aggiudicatario dovrà adeguare le modalità esecutive e la documentazione agli obblighi inderogabili vigenti, senza ridurre le prestazioni minime offerte.

3. Principio di equivalenza e prova dell'equivalenza

I riferimenti a marchi, modelli, famiglie commerciali o tecnologie sono riportati esclusivamente per individuare in modo puntuale il livello qualitativo, prestazionale e funzionale richiesto e devono intendersi sempre accompagnati dalla locuzione «o equivalente». Il riferimento commerciale costituisce pertanto un parametro descrittivo di qualità, compatibilità, affidabilità, assistenza e disponibilità di ricambi, senza limitare l'accesso alla procedura.

- L'operatore che offre un prodotto equivalente deve indicare con precisione marca, modello e codice commerciale e allegare la scheda tecnica ufficiale del costruttore.
- Deve essere presentata una matrice di rispondenza requisito-per-requisito, con indicazione del valore richiesto, valore offerto e pagina della documentazione ufficiale che lo prova.
- Non sono ammesse dichiarazioni generiche di equivalenza, brochure prive dei dati richiesti o auto-dichiarazioni del rivenditore in sostituzione della documentazione del produttore.

- L'equivalenza deve coprire anche ingombri, accessori, alimentazioni, interoperabilità, garanzia, assistenza, software, funzionalità di gestione e compatibilità con il layout e gli impianti.
- In collaudo la Stazione appaltante potrà verificare direttamente le prestazioni dichiarate; l'eventuale soluzione peggiorativa o non dimostrata dovrà essere sostituita o adeguata senza maggiori oneri.

4. Configurazione degli ambienti, rilievo esecutivo e accessibilità

Laboratorio n. 2 — Superficie indicativa circa 52 m²; capienza di progetto 24 allievi + 1 docente; arredo principale: 12 tavoli biposto 160×80 cm + 1 tavolo docente. Percorsi continui; almeno una postazione completa accessibile; unità centrali sollevate dal pavimento su supporti ventilati.

Laboratorio n. 4 — Superficie indicativa circa 85 m²; capienza di progetto 34 allievi + 1 docente; arredo principale: 17 tavoli biposto 160×80 cm + 1 tavolo docente. Configurazione coerente con attività CAT; almeno una postazione accessibile; area protetta per strumenti e batterie.

Prima di ogni ordine e prima della posa, l'aggiudicatario dovrà effettuare in contraddittorio un rilievo metrico e impiantistico completo, verificando quote, accessi, porte, serramenti, vie di esodo, portate, canalizzazioni, prese, punti dati, quadro elettrico, dorsali e interferenze. Entro il termine fissato dalla Stazione appaltante dovrà restituire un layout esecutivo quotato con ingombri reali dei modelli offerti, distanze di uso/manutenzione, passaggi, postazione accessibile, schema della rete e schema elettrico di distribuzione.

Il rilievo è finalizzato a coordinare l'installazione e non può essere utilizzato per ridurre quantità o prestazioni. Qualsiasi scostamento dimensionale dei prodotti equivalenti deve essere dichiarato prima dell'ordine e autorizzato solo ove non comprometta sicurezza, fruibilità, accessibilità o manutenzione.

5. Requisiti generali della fornitura chiavi in mano

Stato dei beni — Beni nuovi di fabbrica, non usati, di produzione corrente e commercialmente supportati alla data di consegna, fatta salva esclusivamente l'eventuale quota di dispositivi ICT ricondizionati prevista dalla normativa CAM e dagli atti di gara, che dovrà rispettare integralmente i requisiti specifici applicabili ai prodotti ricondizionati.

Completezza — Ogni voce comprende alimentatori, cavi, adattatori, staffe, supporti, consumabili iniziali, accessori, licenze, driver e minuterie necessarie alla piena operatività.

Omogeneità — Per PC/workstation si richiede omogeneità di piattaforma e costruttore OEM per ciascun laboratorio, salvo motivata incompatibilità tecnica; configurazioni identiche per le postazioni della stessa tipologia.

Marcature e documentazione — Marcature CE e dichiarazioni applicabili; seriali, schede tecniche ufficiali, manuali in lingua italiana o inglese, documenti CAM e ambientali pertinenti.

Licenze — Originali, legittime, intestate all'Istituto o trasferibili all'Istituto; quantità sufficiente all'uso simultaneo previsto; nessun costo ricorrente non dichiarato.

Garanzia — **Minimo 36 mesi on-site per PC, workstation e apparati attivi di rete/storage; almeno 24 mesi per monitor, stampanti e altre apparecchiature, salvo condizioni migliorative o prescrizioni più rigorose; per gli arredi garanzia minima di 5 anni e disponibilità delle parti di ricambio per almeno 5 anni, in conformità ai CAM applicabili. L'assistenza deve prevedere una presa in carico tracciabile.**

Sicurezza — Nessun cavo libero a pavimento; fissaggi stabili; separazione energia/dati; protezione meccanica; accesso controllato a rack, storage e armadi tecnici.

CAM — **Piena conformità ai CAM applicabili, dimostrata mediante i singoli mezzi di prova previsti dai relativi decreti e dagli atti di gara. Non è sufficiente una dichiarazione generale di conformità CAM priva della documentazione probatoria richiesta per ciascun criterio.**

Configurazione — Firmware e sistemi aggiornati, account amministrativi consegnati alla Stazione appaltante, impostazioni documentate, servizi non necessari disattivati ove possibile.

Tracciabilità tecnica della fornitura — **L'aggiudicatario deve consegnare un elenco identificativo dei beni forniti, finalizzato esclusivamente alle attività di controllo, collaudo, garanzia e assistenza, recante almeno marca, modello, codice prodotto, numero di serie o service tag, MAC address ove pertinente, quantità, ubicazione di installazione e durata della garanzia.**

6. Laboratorio n. 2 – Informatica, economia, lingue e multimedialità

I riferimenti commerciali riportati nelle specifiche sono utilizzati esclusivamente per individuare il livello qualitativo e prestazionale richiesto e devono intendersi sempre accompagnati dalla formula «o equivalente». In caso di contrasto, prevalgono le caratteristiche tecniche e prestazionali minime e la normativa applicabile.

6.1 Postazioni informatiche e audiovisive

Q.TÀ	DESCRIZIONE TECNICA E PRESTAZIONALE MINIMA
25	PC desktop professionale. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Dell Pro Tower QCT1250, configurazione conforme ai requisiti, o equivalente.</i> CPU con prestazioni non inferiori a Intel Core Ultra 5 245; 32 GB DDR5 in dual channel; SSD NVMe PCIe 1 TB; grafica integrata o dedicata idonea all'uso previsto; Ethernet ≥ 1 GbE; Wi-Fi 6E/7; Bluetooth; TPM 2.0; Secure Boot; Windows 11 Pro; almeno 6 USB complessive di cui ≥ 1 USB-C; almeno 2 uscite video digitali; alimentatore ad alta efficienza; predisposizione blocco fisico; tastiera/mouse esclusi da questa voce; garanzia on-site 36 mesi. Conforme CAM ICT vigente.

Q.TÀ	DESCRIZIONE TECNICA E PRESTAZIONALE MINIMA
25	Monitor con webcam integrata. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Dell Pro 24 Plus Video Conferencing Monitor P2424HEB, o equivalente</i> . 23,8–24", pannello IPS, Full HD 1920×1080, antiriflesso; webcam ≥5 MP con otturatore privacy; microfoni e altoparlanti integrati; HDMI e DisplayPort o USB-C video; regolazione inclinazione; cavi inclusi; conforme CAM ICT vigente.
25	Tastiera USB. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Dell Pro Silent Wired Collaboration Keyboard KB525C, layout italiano QWERTY, o equivalente</i> . Layout italiano esteso, tastierino numerico, tasti funzione, costruzione professionale resistente a uso scolastico intensivo, superficie facilmente sanificabile.
25	Mouse USB. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Dell MS116 Wired Optical Mouse, o equivalente</i> . Ottico, ambidestro, ≥1.000 dpi, tre pulsanti con rotella, cavo adeguato alla posa sottopiano.
25	Cuffia wireless con microfono. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Dell Pro Wireless Headset WL3024, o equivalente</i> . Archetto regolabile, padiglioni sanificabili, microfono orientabile, autonomia ≥12 h, connessione stabile e gestibile, cavo/soluzione di ricarica inclusa; identificazione univoca delle cuffie.
1	Sistema di ricarica cuffie. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>sistema integrato con n. 4 Lindy 96W 10 Port USB Charging Station, art. 73309, o equivalente</i> . Capacità contemporanea ≥25 cuffie, almeno 32 porte/posti utili, ventilazione, protezione elettrica, gestione ordinata dei cavi, installazione in armadio chiudibile.
1	Display interattivo 4K. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Promethean ActivPanel 9, 86 pollici, o equivalente</i> . Diagonale ≥86", 3840×2160, touch ≥20 punti, superficie antiriflesso, sistema operativo integrato, Wi-Fi, altoparlanti, HDMI, USB-C con video/dati, casting; OPS-ready se disponibile; staffa professionale, posa, cablaggi, calibrazione e gestione remota di base.
1	Multifunzione A3 a colori. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Kyocera TASKalfa 2554ci, o equivalente</i> . Stampa/copia/scansione A3/A4, duplex automatico, ADF, rete Ethernet, protocolli di scansione verso cartella/e-mail compatibili con infrastruttura scolastica, mobile dedicato e materiali iniziali; conformità CAM applicabile.
1	Stampante A3 a colori. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Xerox VersaLink C7000, o equivalente</i> . Stampante di rete A3/A4, duplex automatico, vassoi adeguati, Ethernet, consumabili iniziali; conformità CAM applicabile.

Q.TÀ	DESCRIZIONE TECNICA E PRESTAZIONALE MINIMA
1	Stampante 3D FFF/FDM. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>UltiMaker S7, o equivalente</i> . Volume utile $\geq 220 \times 220 \times 250$ mm; piano riscaldato; autolivellamento; camera chiusa o protezione equivalente; sensore fine filamento; ripresa stampa; connettività locale; filamenti iniziali, utensili, ugelli/ricambi di primo impiego e software slicer.
1	Lavagna mobile scrivibile. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Legamaster UNITE PLUS Revolving Whiteboard 100×150 cm, art. 7-108563, o equivalente</i> . Superficie magnetica cancellabile, struttura professionale stabile su ruote bloccabili, bordi protetti.

6.2 Software e licenze

Q.TÀ	DESCRIZIONE TECNICA E PRESTAZIONALE MINIMA
25 licenze	Suite produttività. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Microsoft Office LTSC Standard 2024 tramite licenza Education/Volume Licensing, o equivalente</i> . Word processor, foglio elettronico, presentazioni e posta; licenze perpetue o con durata esplicitamente indicata e intestate all'Istituto; installazione offline/online conforme al contratto di licenza.
25 utenti simultanei	Software contabilità. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Zucchetti Ad Hoc Revolution, configurazione didattica/laboratorio, o equivalente</i> . Prima nota, piano dei conti, partita doppia, IVA, clienti/fornitori, magazzino, bilancio, analisi e stampe; dataset didattico e profilo docente; esportazione dati in formati aperti o diffusamente interoperabili.
25 utenti simultanei	Piattaforma lingue. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Sanako Study 1200 versione 10, o equivalente</i> . Inglese, spagnolo, francese e tedesco; ascolto, pronuncia, riconoscimento vocale, esercitazioni, gestione attività docente, reporting e utilizzo con cuffie/microfoni.
1 sistema / 25 client	Gestione classe. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>NetSupport School, licenza per 25 client + console docente, o equivalente</i> . Visualizzazione schermi, distribuzione/raccolta file, blocco dispositivi, assistenza remota, avvio applicazioni, messaggistica controllata, spegnimento e gestione gruppi; console docente protetta.
1 sistema	Filtro web/applicazioni. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>FlashStart Cloud for Schools, o equivalente</i> . Profili, categorie, registri, blacklist/whitelist, policy centralizzate, autenticazione/integrazione con il contesto scolastico ove disponibile; report esportabili.

Q.TÀ	DESCRIZIONE TECNICA E PRESTAZIONALE MINIMA
1 sistema	Gestione stampa. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>PaperCut NG, o equivalente</i> . Quote, code, log, policy, gestione centralizzata delle due stampanti; possibilità di accounting per utente/gruppo senza vincoli cloud obbligatori non dichiarati.

Per ogni software l'offerta dovrà specificare produttore, edizione/versione, modello di licenza, durata, numero di utenti/dispositivi, eventuali moduli inclusi, prerequisiti, modalità di aggiornamento e costi futuri non compresi. Non sono ammesse versioni trial o licenze personali.

6.3 Rete dati, cybersecurity di base e alimentazione

Q.TÀ	DESCRIZIONE TECNICA E PRESTAZIONALE MINIMA
1	Rack 19". Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Rittal VX IT, configurazione 19 pollici ≥27U completa degli accessori richiesti, o equivalente</i> . Rack chiudibile ≥27U, accessori, ventilazione, messa a terra, organizzatori verticali/orizzontali, ripiani, patch panel, passacavi e serratura; predisposizione per UPS.
1	Switch managed. Riferimento commerciale/prestazionale: Cisco Catalyst C1300-48T-4X, o equivalente. 48×1GbE, ≥4 uplink SFP+ 10GbE; VLAN 802.1Q, STP/RSTP/MSTP, LACP, QoS, ACL, 802.1X, DHCP snooping, SNMPv3, SSH/HTTPS, syslog, NTP, backup/restore configurazione.
36 link	Cablaggio Cat. 6A. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Legrand LCS³ Cat. 6A, componenti coordinati presa/patch panel/cavo, o equivalente</i> . Permanent link Cat.6A completi con cavo LSZH/CPR adeguato, prese, patch panel, patch cord e identificazione univoca; certificazione strumentale 100% dei link secondo classe/categoria prevista.
1	Dorsale ottica 10GbE. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Legrand LCS³ fibra ottica OM4 con terminazioni LC, o equivalente</i> . Collegamento al centro stella con fibra idonea, terminazioni, due transceiver SFP+ compatibili e prova/certificazione.
1+1	UPS + PDU. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>APC Smart-UPS SRT 2200 VA rack + APC Rack PDU, o equivalente, con potenza finale da dimensionare sul carico reale</i> . UPS rack professionale dimensionato sul carico degli apparati attivi con autonomia sufficiente allo spegnimento controllato; PDU protetta; interfaccia di gestione e integrazione con switch/rack ove prevista.

Q.TÀ	DESCRIZIONE TECNICA E PRESTAZIONALE MINIMA
1	Quadro elettrico dedicato. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Schneider Electric PrismaSeT XS con apparecchi modulari Acti9, o equivalente</i> . Quadro e distribuzione terminale coordinati, protezioni dedicate, SPD ove richiesto dalla valutazione tecnica, identificazione circuiti, riserva modulare e dichiarazione D.M. 37/2008.
25	Protezione postazioni. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Schneider Electric Acti9 iC60 RCBO / protezioni differenziali coordinate, o equivalente</i> . Circuiti e protezioni differenziali/magnetotermiche selezionate in base ai carichi reali; la soluzione "un RCBO per postazione" costituisce benchmark minimo del progetto, salvo soluzione tecnica equivalente o migliorativa documentata dal progettista/installatore.
12 moduli biposto + servizi	Punti utente. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Legrand Mosaic + LCS³ Cat. 6A, o equivalente</i> . Per ciascun posto utente almeno due prese 230 V utili e una presa dati; separazione energia/dati, etichettatura, nessuna multipresa volante permanente.

La configurazione della rete dovrà essere documentata mediante piano VLAN e indirizzamento concordato con l'Istituto, backup della configurazione e consegna protetta delle credenziali amministrative. Le credenziali predefinite dovranno essere sostituite o disabilitate; dovranno essere abilitati protocolli sicuri (SSH/HTTPS e, ove utilizzato, SNMPv3) e disattivati i servizi non necessari.

6.4 Arredi e accessibilità

Q.TÀ	DESCRIZIONE TECNICA E PRESTAZIONALE MINIMA
12	Scrivania studenti 160×80 cm. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>GAM Gonzagarredi Tavolo Cavalletto Medio 160×80 cm, cod. G1vi00140, o equivalente</i> . Biposto, struttura metallica stabile, piano resistente e lavabile, bordi protetti, passacavi e canalina sottopiano; spazio libero per gambe e ginocchia; gestione ordinata di alimentazione e dati; conformità CAM arredi.
1	Scrivania docente 160×80 cm. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>GAM Gonzagarredi Tavolo Smart 160×80 cm, cod. G1SM00040, o equivalente</i> . Struttura e finiture coordinate; passacavi, canalina e predisposizione completa per PC, display e rete; conformità CAM arredi.
24	Sedute studenti. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>GAM Gonzagarredi POSTURA+ G6, o equivalente</i> . Ergonomiche, robuste, sanificabili, adeguate all'uso scolastico intensivo e conformi ai CAM applicabili; componenti sostituibili ove previsto.

Q.TÀ	DESCRIZIONE TECNICA E PRESTAZIONALE MINIMA
1	Seduta docente. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>GAM Gonzagarredi K-TYPE su base a cinque razze con ruote, o equivalente</i> . Poltroncina operativa regolabile, base a cinque razze, schienale ergonomico, materiali resistenti e sanificabili.
1	Armadio cuffie/ricarica. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>GAM Gonzagarredi sistema CONTENITORE, configurazione tecnica ventilata e chiudibile, o equivalente</i> . Chiusura a chiave, ventilazione, ≥25 vani, passaggi cavi protetti, accesso manutentivo.
1	Armadio accessori. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>GAM Gonzagarredi sistema CONTENITORE con serratura e ripiani regolabili, o equivalente</i> . Chiusura a chiave, ripiani regolabili, portata adeguata e sistema antiribaltamento ove necessario.
25	Supporti PC sottopiano. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Dataflex Viewmate Computer Holder Desk 323, art. 32.323, o equivalente</i> . Regolabili, ventilati, ancorati, unità sollevate dal pavimento, accessibili per manutenzione senza interferire con lo spazio gambe.
1 completa	Postazione accessibile. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>GAM Gonzagarredi Tavolo Cavalletto Medio 160×80 cm, cod. G1vi00140, in configurazione accessibile, o equivalente</i> . Almeno una postazione allievo pienamente fruibile, con spazio di accostamento e manovra compatibile con il layout rilevato; componenti e periferiche posizionati in modo raggiungibile e senza ostacoli sotto piano.

7. Laboratorio n. 4 – CAT, topografia, fotogrammetria e rilievo digitale

I riferimenti commerciali riportati nelle specifiche sono utilizzati esclusivamente per individuare il livello qualitativo e prestazionale richiesto e devono intendersi sempre accompagnati dalla formula «o equivalente». Il prodotto offerto dovrà essere pienamente compatibile con software, accessori, layout e impianti del laboratorio.

7.1 Workstation

Q.TÀ	DESCRIZIONE TECNICA E PRESTAZIONALE MINIMA
34	Workstation studente. Riferimento commerciale/prestazionale: Dell Pro Tower Plus QBT1250, configurato con GPU NVIDIA RTX ≥ 8 GB, o equivalente. CPU con prestazioni $\geq$ Intel Core Ultra 7 265; 32 GB DDR5; SSD NVMe 1 TB; GPU NVIDIA RTX o equivalente compatibile con CUDA/accelerazione software, ≥ 8 GB VRAM; Ethernet 2.5GbE; Wi-Fi 6E/7; TPM 2.0; Windows 11 Pro; alimentatore adeguato alla GPU; garanzia on-site 36 mesi; conforme CAM ICT vigente.
34	Monitor studente. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Dell Pro 27 QHD Monitor P2725D, o equivalente</i> . 27", IPS, almeno QHD 2560×1440, antiriflesso, HDMI/DisplayPort, regolazione inclinazione; cavi inclusi; conforme CAM ICT vigente.
34+34	Tastiera + mouse studente. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Dell Pro Silent Wired Collaboration Keyboard KB525C + Dell MS116, o equivalente</i> . Tastiera italiana estesa USB e mouse ottico ambidestro USB, professionali e omogenei per tutte le postazioni.
1	Workstation docente/elaborazione. Riferimento commerciale/prestazionale: Dell Pro Max Tower T2 FCT2250, configurazione conforme ai requisiti, o equivalente. CPU $\geq$ Intel Core Ultra 9 285; 64 GB DDR5; 2×SSD NVMe ≥ 2 TB ciascuno; GPU professionale NVIDIA RTX o equivalente, compatibile CUDA, ≥ 16 GB VRAM; Ethernet ≥ 2.5 GbE; Wi-Fi 6E/7; TPM 2.0; Windows 11 Pro; espandibilità RAM/storage; garanzia on-site 36 mesi; conforme CAM ICT vigente.
1	Monitor docente. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Dell Pro 27 QHD Monitor P2725D, o equivalente</i> . 27" IPS QHD, regolabile, HDMI/DisplayPort, antiriflesso; cavi inclusi; conforme CAM ICT vigente.
1+1	Tastiera + mouse docente. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Dell Pro Silent Wired Collaboration Keyboard KB525C + Dell MS116, o equivalente</i> . Periferiche professionali USB, tastiera italiana estesa e mouse ergonomico.

7.2 Strumentazione CAT e software specialistici

Q.TÀ	DESCRIZIONE TECNICA E PRESTAZIONALE MINIMA
1 kit	Ricevitore GNSS RTK con IMU. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Leica GS18 T + controller Leica CS20/CS30 con Leica Captivate e batterie aggiuntive, o equivalente</i> . Multicostellazione/multifrequenza; RTK/NTRIP; modem 4G/5G o collegamento dati equivalente; IMU con compensazione inclinazione $\geq 60^\circ$; precisione RTK orizzontale ≤ 8 mm + 1 ppm e verticale ≤ 15 mm + 1 ppm in condizioni dichiarate dal costruttore; IP67; autonomia ≥ 12 h; controller rugged, asta, valigia, batterie, caricabatterie, software da campo, cavi e accessori.
1 kit	Stazione totale. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Leica FlexLine TS07 5" con EDM R500 e kit topografico completo, o equivalente</i> . Precisione angolare 5" o migliore; EDM senza prisma ≥ 500 m; con prisma ≥ 4.000 m; compensatore biassiale; IP65 o superiore; memoria, USB/Bluetooth; treppiede, prisma, palina, batterie, caricabatterie e valigia.
1 kit	Drone fotogrammetrico RTK. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>DJI Mavic 3 Enterprise con modulo RTK e kit batterie, o equivalente</i> . UAS con RTK integrato o modulo ufficiale; camera idonea a fotogrammetria; pianificazione automatica; sensori anticollisione; radiocomando con display; ≥ 3 batterie, hub, eliche/ricambi, borsa; software di missione; conformità Reg. (UE) 2019/945 e requisiti operativi Reg. (UE) 2019/947.
1	Scanner 3D / LiDAR. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Leica BLK360 G2 con treppiede, batterie, caricatore e software di acquisizione/registrazione, o equivalente</i> . Sistema portatile per interni, edifici e facciate; acquisizione e registrazione di nuvole di punti, colorazione, georeferenziazione o possibilità di integrazione con punti di controllo; portata ≥ 40 m; accuratezza idonea a rilievi architettonici didattici; software, batterie, supporti, custodia e licenza inclusi.
35 postazioni	3DF Zephyr Education. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>3Dflow 3DF Zephyr Education, o equivalente</i> . Licenza educational intestata all'Istituto o equivalente; SfM, dense cloud, mesh, texture, ortofoto, DEM, misure, GCP e importazione dati LiDAR; 35 accessi simultanei se licenza concorrente.
35 postazioni	Software topografico CAD/GIS. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>SierraSoft Land Design Studio, licenza Education/Lab, o equivalente</i> . Licenza educational/laboratorio; CAD 2D/3D, topografia, catasto, trasformazioni, DTM/DEM, curve di livello, profili/sezioni, georeferenziazione, import/export DWG/DXF e formati topografici/GIS di uso comune.

Per UAS e strumenti radio/elettronici l'aggiudicatario dovrà consegnare la documentazione di conformità del prodotto, manuali e identificativi richiesti. Le attività

di volo in collaudo dovranno essere svolte esclusivamente se compatibili con le condizioni operative, le geo-zone e gli adempimenti previsti dalla normativa vigente; in alternativa la verifica funzionale potrà essere completata con prova controllata, simulazione e dataset acquisito con il medesimo sistema.

7.3 Rete dati, storage e alimentazione

Q.TÀ	DESCRIZIONE TECNICA E PRESTAZIONALE MINIMA
1	Rack 19". Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Rittal VX IT, configurazione 19 pollici ≥27U completa degli accessori richiesti, o equivalente</i> . Rack chiudibile ≥27U con ventilazione, messa a terra, patch panel, organizzatori, ripiani, PDU e spazio di riserva.
1	Switch managed. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Cisco Catalyst C1300-48T-4X, o equivalente</i> . 48×1GbE o superiore per le porte utente e ≥4 SFP+ 10GbE; VLAN, STP/RSTP/MSTP, LACP, QoS, ACL, 802.1X, DHCP snooping, SNMPv3, SSH/HTTPS, syslog, NTP e backup configurazione
48 link	Cablaggio Cat. 6A. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Legrand LCS³ Cat. 6A, componenti coordinati presa/patch panel/cavo, o equivalente</i> . Permanent link completi Cat.6A, cavi LSZH/CPR adeguati, patch panel, prese, patch cord, etichettatura e certificazione 100%.
1	Dorsale ottica 10GbE. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Legrand LCS³ fibra ottica OM4 con terminazioni LC, o equivalente</i> . Collegamento al centro stella con transceiver compatibili e prova/certificazione.
1	NAS 10GbE. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>QNAP TS-464 con scheda 10GbE QXG-10G2TB, n. 4 HDD Seagate IronWolf Pro CMR ≥4 TB e disco USB ≥8 TB per copia offline, o equivalente</i> . ≥4 bay; 4 HDD enterprise/NAS CMR ≥4 TB; RAID 5 o equivalente con capacità utile ≥10 TB; snapshot, SMB, utenti/gruppi/ACL, hot swap, SMART/monitoraggio, notifiche, 10GbE; disco esterno ≥8 TB per copia offline; integrazione UPS; backup configurazione.
1+1	UPS + PDU. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>APC Smart-UPS SRT 3000 VA rack + APC Rack PDU, o equivalente, con potenza finale da dimensionare sul carico reale</i> . UPS professionale rack dimensionato per apparati di rete e NAS, con gestione e spegnimento controllato; PDU protetta.
1	Quadro elettrico. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Schneider Electric PrismaSeT XS con apparecchi modulari Acti9, o equivalente</i> . Quadro dedicato, protezioni e circuiti separati per workstation, rack/NAS e strumentazione CAT; dichiarazione D.M. 37/2008.

Q.TÀ	DESCRIZIONE TECNICA E PRESTAZIONALE MINIMA
35	Protezione workstation. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Schneider Electric Acti9 iC60 RCBO / protezioni differenziali coordinate, o equivalente</i> . Circuiti/protezioni coordinati sul carico reale; benchmark un RCBO 1P+N 30 mA per workstation, salvo soluzione equivalente/migliorativa documentata e conforme alle norme impiantistiche.
17 moduli biposto + docente + servizi	Punti utente. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Legrand Mosaic + LCS³ Cat. 6A, o equivalente</i> . Per ogni postazione ≥2 prese 230 V utili e ≥1 presa dati; separazione energia/dati, etichettatura e fissaggio stabile.

Il NAS dovrà essere configurato con cartelle didattiche, permessi differenziati, snapshot, monitoraggio dei dischi, notifiche e procedura documentata di ripristino. La copia offline non dovrà rimanere permanentemente collegata o montata al sistema. Le credenziali amministrative e le eventuali chiavi di ripristino dovranno essere consegnate alla Stazione appaltante con modalità sicure.

7.4 Arredi tecnici

Q.TÀ	DESCRIZIONE TECNICA E PRESTAZIONALE MINIMA
17	Scrivania studenti 160×80 cm. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>GAM Gonzagarredi Tavolo Cavalletto Medio 160×80 cm, cod. G1vi00140, o equivalente</i> . Biposto, struttura metallica stabile, piano resistente e lavabile, passacavi e canalina; conformità CAM arredi; una postazione almeno pienamente accessibile.
1	Scrivania docente 160×80 cm. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>GAM Gonzagarredi Tavolo Smart 160×80 cm, cod. G1SM00040, o equivalente</i> . Coordinata, passacavi e canalina, spazio per workstation potenziata e periferiche.
34	Sedute studenti. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>GAM Gonzagarredi POSTURA+ G6, o equivalente</i> . Ergonomiche, robuste, sanificabili, conformi ai CAM applicabili.
1	Seduta docente. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>GAM Gonzagarredi K-TYPE su base a cinque razze con ruote, o equivalente</i> . Poltroncina operativa regolabile, base a cinque razze, schienale ergonomico.

Q.TÀ	DESCRIZIONE TECNICA E PRESTAZIONALE MINIMA
1	Armadio tecnico CAT. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>GAM Gonzagarredi sistema CONTENITORE, configurazione tecnica rinforzata e chiudibile, o equivalente</i> . Metallico, chiudibile, ripiani ad alta portata, sistema antiribaltamento, vani organizzati per GNSS, stazione totale, UAS, scanner, batterie e accessori; eventuale vano batterie ventilato secondo indicazioni del costruttore.
35	Supporti workstation sottopiano. Riferimento commerciale/prestazionale: <i>Dataflex Viewmate Computer Holder Desk 323, art. 32.323, o equivalente</i> . Regolabili, ventilati, ancorati e compatibili con dimensioni/peso dei tower; unità sollevate dal pavimento e facilmente manutenibili.

Postazione accessibile — Quantità minima: n. 1 postazione completa. Spazio utile sotto piano e area di accostamento/manovra coerenti con il layout rilevato; cablaggi e supporti non devono ridurre lo spazio necessario alla fruizione.

8. Prescrizioni impiantistiche comuni

Le opere elettriche, dati e di supporto strettamente necessarie alla fornitura sono parte integrante della prestazione chiavi in mano. L'aggiudicatario deve eseguire il rilievo dell'impianto esistente, redigere il quadro carichi definitivo e realizzare le modifiche/integrazioni terminali necessarie, nel rispetto del D.M. 37/2008 e delle norme CEI applicabili.

Prescrizioni di dettaglio — Le seguenti prescrizioni costituiscono requisiti minimi di esecuzione delle opere strettamente connesse alla fornitura.

- **Quadro e distribuzione** — Quadro dedicato o adeguamento dedicato per ciascun laboratorio, con interruttore generale, protezioni magnetotermiche/differenziali coordinate, SPD ove richiesto dalla valutazione, spazio di riserva, identificazione permanente e schema unifilare.
- **Protezione differenziale** — Tipologia dei differenziali scelta in funzione dei carichi elettronici e delle indicazioni dei costruttori; coordinamento con impianto a monte e verifica del potere di interruzione.
- **Conduttori e canalizzazioni** — Cavi conformi CPR ove applicabile, sezioni calcolate su portata/caduta di tensione/corto circuito; canalizzazioni chiuse, ispezionabili, fissate e separate per energia e dati.
- **Terra ed equipotenzialità** — Verifica continuità PE, collegamenti di terra di rack, quadri e masse; prove strumentali e verbalizzazione.
- **Prese** — Prese professionali fissate, protette e identificate; nessun adattatore o multipresa volante usato come soluzione permanente.
- **Dati** — Cat.6A con certificazione strumentale del 100% dei permanent link; etichettatura coerente tra presa, patch panel e report.

- **Dorsali** — Uplink 10GbE con fibra/transceiver compatibili; documentazione dei livelli ottici o prova equivalente.
- **As-built** — Consegna di schema unifilare, planimetria prese/dati, quadro carichi, elenco circuiti, rapporti di prova e dichiarazione di conformità con allegati obbligatori.

Qualora dal rilievo emergano condizioni dell'impianto esistente incompatibili con l'installazione sicura delle dotazioni previste, l'aggiudicatario deve segnalarle immediatamente al RUP con relazione tecnica. Restano ferme le prestazioni oggetto dell'appalto; ogni modifica alle opere generali dell'edificio dovrà essere autorizzata dalla Stazione appaltante.

9. Prescrizioni esecutive per posa, configurazione e coordinamento

- Prima dell'ordine l'aggiudicatario presenta layout quotato, elenco modelli definitivi, schede tecniche, matrice di equivalenza ove pertinente, quadro carichi, schema rete e piano delle lavorazioni. La produzione/posa di elementi su misura è subordinata all'approvazione del layout.
- Tutte le postazioni dello stesso tipo devono essere configurate in modo uniforme mediante immagine master o procedura equivalente documentata; firmware, driver e sistema operativo devono essere aggiornati alla release stabile compatibile.
- I nomi host, gli indirizzi, le VLAN, le policy e le credenziali saranno concordati con l'Istituto. Le password di default devono essere sostituite; account inutilizzati o di fabbrica devono essere disabilitati ove tecnicamente possibile.
- I cavi devono essere fascettati/organizzati con sistemi removibili, protetti da trazione e non interferire con sedute, percorsi, aperture, pulizia e manutenzione. Sono vietati attraversamenti a pavimento non protetti.
- Rack, armadi e supporti devono essere stabilmente fissati e accessibili per manutenzione. Le apparecchiature con ventole o prese d'aria devono mantenere le distanze minime prescritte dal costruttore.
- Le confezioni, pallet e materiali di risulta devono essere rimossi a cura dell'aggiudicatario; i locali devono essere restituiti puliti e pronti all'uso.

10. Documentazione della fornitura, certificazioni, licenze e fascicolo tecnico finale

La documentazione di fornitura costituisce parte integrante e sostanziale della prestazione contrattuale. La fornitura non può considerarsi completa, verificabile né accettabile in assenza del fascicolo tecnico finale e dei documenti di conformità, prova, licenza, garanzia e tracciabilità applicabili ai beni e agli impianti effettivamente consegnati. La mera consegna materiale delle apparecchiature non sostituisce la consegna documentale.

Il fascicolo dovrà essere consegnato prima della verifica finale, in formato digitale ordinato e indicizzato, suddiviso per Laboratorio n. 2 e Laboratorio n. 4 e, all'interno di ciascun laboratorio, per categoria di bene o impianto. Le dichiarazioni e certificazioni dovranno riferirsi esattamente ai modelli, ai seriali, alle configurazioni e alle opere realmente fornite. Quando la normativa o i CAM richiedono uno specifico mezzo di prova, non sarà sufficiente una dichiarazione generica del rivenditore o dell'installatore.

10.1 Documentazione generale della fornitura

Documento di trasporto e riferimenti contrattuali — DDT recante il riferimento all'ordine o al contratto, nonché CIG e CUP ove previsti; la descrizione dei beni dovrà essere coerente con la fornitura effettivamente consegnata e con la documentazione tecnica allegata.

Elenco identificativo tecnico dei beni — distinta analitica, in formato elaborabile, contenente per ciascun bene o lotto omogeneo: denominazione commerciale, produttore, modello, codice prodotto/part number, numero di serie o service tag, MAC address ove pertinente, quantità, ubicazione di installazione, data di consegna e durata della garanzia. Tale elenco ha esclusiva funzione di tracciabilità tecnica ai fini della verifica di conformità, della garanzia e dell'assistenza.

Schede tecniche ufficiali — schede del costruttore riferite all'esatta configurazione consegnata, comprensive di opzioni, accessori, alimentazioni, assorbimenti, dimensioni, pesi e condizioni ambientali di esercizio ove pertinenti.

Manualistica — manuali d'uso, installazione, sicurezza e manutenzione in lingua italiana, almeno per le informazioni destinate all'utilizzatore e per le avvertenze di sicurezza; per apparati di rete, storage e strumenti specialistici devono essere fornite anche le guide di configurazione, amministrazione e ripristino necessarie alla gestione del sistema.

Conformità di prodotto — dichiarazioni UE/CE di conformità e ogni altra documentazione di conformità richiesta dalla legislazione applicabile alla specifica categoria di prodotto, incluse, ove pertinenti, disciplina LVD, EMC, RED, RoHS, REACH, marcature ed etichettature obbligatorie.

Imballaggi e fine vita — documentazione ambientale richiesta dai CAM e dalla normativa applicabile. Per gli arredi, l'aggiudicatario deve ritirare gli imballaggi destinandoli al riutilizzo o al riciclo e consegnare la dichiarazione attestante la destinazione finale, con indicazione dei soggetti coinvolti, secondo il D.M. 23 giugno 2022.

Rapporto di installazione e messa in servizio — verbale o rapporto tecnico, sottoscritto dal soggetto esecutore, attestante montaggio, collegamenti, configurazione, aggiornamenti, prove preliminari e avvenuta messa in servizio delle apparecchiature e degli impianti compresi nella fornitura.

10.2 Dichiarazione di conformità alla regola dell'arte e documentazione dell'impianto elettrico

Per tutte le opere di installazione, modifica o ampliamento dell'impianto elettrico comprese nella fornitura dovrà essere prodotta la "Dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte" ai sensi dell'art. 7 del D.M. 22 gennaio 2008, n. 37, redatta sul modello ministeriale e sottoscritta dall'impresa installatrice abilitata. La dichiarazione dovrà essere completa di tutti gli allegati obbligatori previsti dal D.M. 37/2008 e dal relativo modello, inclusi, secondo quanto dovuto per l'intervento, progetto o schema dell'impianto realizzato, relazione con tipologia dei materiali impiegati, riferimenti a dichiarazioni di conformità preesistenti e documentazione attestante i requisiti tecnico-professionali dell'impresa.

Progetto e as-built elettrico — schema unifilare definitivo, planimetria delle prese e delle linee, quadro carichi, identificazione univoca di circuiti e utenze, sezione e tipologia dei conduttori, dispositivi di comando e protezione, eventuali sezionamenti locali e collegamenti al sistema di terra.

Quadro elettrico — schemi, targa, caratteristiche nominali, elenco componenti, dichiarazioni di conformità applicabili e documentazione delle verifiche dell'assieme secondo CEI EN IEC 61439-1/-2, per quanto applicabile al quadro fornito o modificato.

Prove strumentali — verbali delle verifiche pertinenti all'intervento, comprendenti almeno, ove applicabili, continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali, resistenza di isolamento, polarità, funzionalità e tempi/correnti di intervento delle protezioni differenziali, verifica dei dispositivi di protezione e corretta identificazione dei circuiti.

Cavi e componenti — documentazione CPR e DoP dei cavi ricadenti nel relativo campo di applicazione, nonché schede e certificazioni dei componenti installati quando richieste.

10.3 Documentazione e certificazione della rete dati e della dorsale ottica

La rete dati dovrà essere consegnata come sistema documentato e certificato. Per le parti dell'impianto elettronico ricadenti nel campo di applicazione del D.M. 37/2008 dovrà essere resa la relativa dichiarazione di conformità alla regola dell'arte, con gli allegati obbligatori pertinenti. A tale documentazione si aggiungono le certificazioni prestazionali del cablaggio strutturato.

Cablaggio rame Cat. 6A — certificazione strumentale del 100% dei permanent link installati mediante tester di campo idoneo e in corso di calibrazione, con esito PASS rispetto al limite di prova dichiarato e coerente con la classe/categoria progettata. Ogni report dovrà riportare identificativo del link, data e ora, standard/limite di prova, modello e seriale dello strumento, versione software e stato/calibrazione del tester, lunghezza e principali parametri misurati.

Dorsale in fibra ottica — report di misura della lunghezza, attenuazione/perdita di inserzione e polarità delle tratte; ove tecnicamente pertinente, tracciati OTDR e verifica delle giunzioni/connettori. I risultati dovranno essere riferiti alle tratte identificate negli elaborati as-built.

Elaborati di rete — schema logico e fisico, planimetria punti rete, numerazione di prese e patch panel, elevazione rack, schema delle porte, collegamenti uplink, indirizzamenti e VLAN, nonché elenco delle etichette applicate in campo.

Apparati attivi — backup della configurazione finale di switch e altri apparati gestiti, versione firmware, configurazione VLAN, STP/RSTP, LACP, ACL/802.1X ove attivati, NTP, logging, credenziali amministrative consegnate in modalità sicura e procedura di ripristino.

Garanzia di sistema — eventuale certificazione o garanzia estesa del costruttore del sistema di cablaggio, qualora prevista dall'offerta o richiesta per la soluzione proposta, completa dei requisiti di registrazione e dei riferimenti dell'installatore qualificato.

10.4 Documentazione CAM e conformità ambientale

La conformità ai Criteri Ambientali Minimi dovrà essere dimostrata mediante i mezzi di prova specificamente previsti dai CAM applicabili alla singola categoria di fornitura. L'aggiudicatario dovrà predisporre una matrice di conformità CAM, distinta per categoria di bene, nella quale siano riportati: criterio applicabile, prodotto interessato, requisito, documento probatorio, soggetto emittente, data di validità e riferimento puntuale alla pagina o alla sezione del documento che comprova il requisito.

CAM ICT — per computer e monitor devono essere consegnati, con riferimento agli esatti produttori, modelli e configurazioni forniti, i mezzi di verifica previsti dal D.M. MASE 11 marzo 2026. La documentazione dovrà comprendere, secondo il criterio applicabile, etichette ambientali di tipo I ammesse, rapporti di prova di laboratori accreditati, documentazione sul consumo energetico, identificativi o certificazioni Energy Star ove contemplati, etichetta energetica e scheda informativa del monitor, informazioni sulla riparabilità, manutenzione, disponibilità dei ricambi e ogni ulteriore mezzo di prova richiesto dal decreto. Contestualmente alla consegna deve inoltre essere prodotto l'attestato di iscrizione del produttore al Registro nazionale dei soggetti obbligati al finanziamento dei sistemi di gestione dei RAEE ai sensi dell'art. 29 del D.Lgs. 49/2014.

Prodotti ricondizionati — qualora la presente procedura concorra all'assolvimento della quota minima prevista dall'art. 2 del D.M. MASE 11 marzo 2026, l'offerta e la documentazione di esecuzione devono identificare in modo univoco le unità ricondizionate e dimostrarne la conformità alle specifiche tecniche del capitolo 3.2 dei CAM ICT e alle relative clausole contrattuali. La qualifica di prodotto ricondizionato non può essere attestata con una mera dichiarazione commerciale.

CAM arredi — per tavoli, sedute, armadi e ogni altro arredo rientrante nel D.M. 23 giugno 2022 devono essere prodotti i mezzi di prova previsti dai criteri applicabili. Il fascicolo deve comprendere il bilancio materico previsto dal criterio di ecoprogettazione e, in relazione ai materiali effettivamente presenti, la documentazione relativa a pannelli di legno riciclato, formaldeide, emissioni di composti organici volatili, provenienza del legno, materiali plastici, rivestimenti, requisiti del prodotto finale e imballaggi. Devono inoltre essere consegnate la garanzia scritta di almeno 5 anni, l'impegno alla disponibilità delle parti di ricambio per almeno 5 anni con relative modalità di reperimento e costi ove previsti, nonché la dichiarazione sulla destinazione finale degli imballaggi ritirati.

Stampanti e multifunzione — per ciascun modello devono essere consegnate la scheda tecnica ufficiale e la documentazione probatoria richiesta dal D.M. 17 ottobre 2019 e dai CAM vigenti applicabili, con particolare riferimento, ove pertinente, a efficienza energetica, compatibilità con carta riciclata, stampa fronte-retro e multipagina, emissioni, ecoprogettazione e disassemblabilità, compatibilità con cartucce rigenerate e requisiti ambientali dei consumabili compresi nella fornitura.

Divieto di attestazioni generiche — una dichiarazione complessiva di "conformità CAM" priva dei singoli mezzi di prova non sostituisce la documentazione richiesta dai decreti CAM e non sarà ritenuta sufficiente ai fini della verifica.

10.5 Documentazione di PC, workstation, monitor, periferiche e apparati attivi

Configurazione hardware — distinta della configurazione effettiva di ciascun modello, con CPU, RAM, SSD, GPU, schede di rete, alimentatore, moduli wireless e ogni componente opzionale installato; per configurazioni omogenee è ammessa una distinta per lotto con elenco dei seriali associati.

Sistema operativo — prova di licenza/entitlement e attivazione, edizione installata, chiave o modalità di attivazione ove trasferibile, stato TPM/Secure Boot e procedura di recovery o immagine master.

Monitor — etichetta energetica e scheda del prodotto ove previste; dichiarazione UE di conformità e documentazione ambientale/CAM richiesta.

Firmware e supporto — versione firmware/BIOS installata, pagina o canale ufficiale di supporto, data di decorrenza della garanzia e identificativo di servizio ove previsto dal costruttore.

Batterie e accessori — documentazione di sicurezza, trasporto e smaltimento per batterie e accumulatori ove prevista e pertinente alle apparecchiature fornite.

10.6 Documentazione della strumentazione CAT, topografica, fotogrammetrica e UAS

GNSS RTK e stazione totale — schede tecniche ufficiali, numeri di serie di ricevitore/controller/strumento, dichiarazioni di conformità applicabili, rapporto di controllo o certificato di taratura/calibrazione iniziale ove previsto dal costruttore, manuali, accessori, batterie e licenze software da campo.

Scanner 3D/LiDAR — scheda tecnica, seriale, documentazione di conformità, certificato/rapporto di calibrazione o controllo del sensore ove previsto dal costruttore, manuali, software, licenze e formato di esportazione dei dati.

Drone fotogrammetrico RTK — dichiarazione UE di conformità, marcature e identificazione di classe UAS ove applicabili, manuale del costruttore, seriali di aeromobile/radiocomando/moduli pertinenti, documentazione del sistema di identificazione remota ove prevista, documentazione delle batterie e licenze/software di missione.

Tracciabilità delle prove — i dataset e i file prodotti durante il collaudo degli strumenti dovranno essere consegnati alla Stazione appaltante insieme ai relativi report, così da consentire la ripetibilità delle verifiche.

10.7 Licenze software, account e servizi digitali

Titolarità delle licenze — documento di entitlement, fattura/licenza o attestazione del produttore/rivenditore autorizzato che dimostri la legittima assegnazione all'Istituto, con prodotto, edizione, quantità, durata, tipo di licenza e modalità di rinnovo.

Accessi simultanei — evidenza del numero di postazioni o utenti contemporanei ammessi, coerente con la quantità richiesta dal progetto.

Portali e chiavi — istruzioni di accesso ai portali di amministrazione, tenant o account istituzionali, codici di attivazione e procedure di recupero, con consegna sicura delle credenziali e sostituzione delle password predefinite.

Servizi cloud — qualora previsti, indicazione dei servizi attivati, durata, condizioni economiche future, ruoli privacy, ubicazione del trattamento ove rilevante e documenti contrattuali necessari all'uso istituzionale.

10.8 Garanzia, assistenza, ricambi e formazione

Garanzie — certificati o evidenze della garanzia del produttore e dell'eventuale estensione on-site, con data di decorrenza, durata, copertura, identificativo di servizio e procedura di apertura delle chiamate. Per PC, workstation e apparati attivi di rete/storage si applica il minimo di 36 mesi previsto dal presente capitolato; per gli arredi devono risultare documentalmente garantiti almeno 5 anni di garanzia e almeno 5 anni di disponibilità delle parti di ricambio, conformemente ai CAM arredi.

Assistenza — riferimenti del centro autorizzato, recapiti, portale ticket, orari, tempi di presa in carico dichiarati e procedura RMA; per i prodotti specialistici, indicazione del soggetto abilitato all'assistenza e alla calibrazione.

Ricambi e consumabili — elenco dei principali ricambi/consumabili, codici commerciali e indicazioni di disponibilità per il periodo dichiarato dal produttore.

Formazione — programma svolto, nominativi e qualifiche dei formatori, materiali didattici consegnati, registro presenze e verbale conclusivo delle attività.

10.9 Elaborati "as built", elenco identificativo finale e consegna del fascicolo tecnico

Layout definitivo — planimetria aggiornata dei due laboratori con posizione finale di arredi, postazioni, rack, apparati, prese elettriche e dati, dispositivi di visualizzazione e strumentazione specialistica.

As-built impiantistico — schemi elettrici e di rete aggiornati allo stato effettivamente realizzato, completi di codici identificativi coincidenti con le etichette applicate in campo.

Elenco identificativo finale — file in formato XLSX o CSV e copia PDF contenente i dati tecnici necessari alla verifica e alla gestione della garanzia: categoria del bene, denominazione commerciale, produttore, modello, codice prodotto, numero di serie o service tag, MAC address ove pertinente, ubicazione di installazione, data di consegna e durata della garanzia.

Configurazioni e backup — file nativi di backup di switch, NAS e altri apparati configurabili, insieme alle procedure di ripristino e alle versioni firmware/software utilizzate.

Credenziali — consegna separata e protetta delle credenziali amministrative, con attestazione dell'avvenuta sostituzione delle password di fabbrica e indicazione degli account disabilitati o mantenuti per necessità tecnica.

Fotografie tecniche — documentazione fotografica essenziale dello stato finale di rack, quadri, cablaggi e postazioni, utile alla manutenzione e alla tracciabilità dell'installazione.

10.10 Formato, sottoscrizione e condizione per l'accettazione

Il fascicolo tecnico finale dovrà essere consegnato in formato PDF, preferibilmente PDF/A per la documentazione destinata alla conservazione, nonché nei formati nativi modificabili per schemi, configurazioni, elenchi identificativi e backup quando tecnicamente necessario. Le dichiarazioni di conformità, i verbali e le attestazioni dovranno essere sottoscritti dai soggetti competenti nelle forme previste dalla normativa; la documentazione dei produttori dovrà essere riferibile in modo univoco ai modelli e alle configurazioni effettivamente forniti.

La completezza documentale costituisce parte autonoma della verifica di conformità. L'assenza della dichiarazione di conformità alla regola dell'arte, delle certificazioni dell'impianto elettrico e del cablaggio, dei mezzi di prova CAM applicabili, delle dichiarazioni di conformità dei prodotti, delle licenze, delle garanzie, degli elenchi identificativi tecnici o degli elaborati as-built costituisce non conformità della fornitura e impedisce l'esito positivo della verifica finale fino alla completa regolarizzazione. La fornitura si considera ultimata soltanto quando beni, installazioni, configurazioni e fascicolo documentale risultano integralmente conformi; la mera consegna materiale non costituisce adempimento completo della prestazione.

11. Verifica di conformità e collaudo prestazionale

La verifica di conformità, effettuata ai sensi dell'art. 116 del D.Lgs. 36/2023 e secondo le disposizioni degli atti di gara e del contratto, deve accertare non soltanto la presenza dei beni, ma la piena corrispondenza quantitativa, qualitativa, tecnica, funzionale e documentale della fornitura alla configurazione offerta e al presente progetto. La verifica è riferita ai laboratori come sistemi integrati e comprende anche la corretta installazione, la messa in servizio e la completezza del fascicolo tecnico finale.

11.1 Criteri generali di verifica — Il collaudo deve essere eseguito sull'intera fornitura installata e configurata e deve accertare identità, quantità, prestazioni, sicurezza, interoperabilità, completezza documentale e conformità ai modelli offerti. Le prove devono essere verbalizzate; ove tecnicamente pertinente saranno eseguite sia a vuoto sia in condizioni operative rappresentative.

Identità e consistenza della fornitura — Conteggio di ogni bene; verifica di marca, modello, codice commerciale, numero di serie o service tag, ubicazione, accessori e corrispondenza con offerta, elenco identificativo tecnico e progetto esecutivo.

11.2 Collaudo del Laboratorio n. 2 – postazioni e dotazioni audiovisive — Le prove sotto indicate sono minime e si aggiungono alle verifiche documentali e di sicurezza previste dal presente capitolato.

- **PC desktop professionale** — Verifica seriale/configurazione, BIOS/UEFI, TPM, test CPU/RAM/SSD, rete cablata e Wi-Fi, attivazione Windows, verifica garanzia.
- **Monitor con webcam integrata** — Controllo pixel, risoluzione, webcam, microfono, audio, ingressi e gestione risparmio energetico.

- **Tastiera USB** — Prova funzionale completa.
- **Mouse USB** — Prova funzionale su ogni postazione.
- **Cuffia wireless con microfono** — Prova audio e microfono, associazione e ricarica.
- **Sistema di ricarica cuffie** — Ricarica simultanea dell'intero set e controllo temperature/ventilazione.
- **Display interattivo 4K** — Prova touch multiutente, penne, audio, ingressi, USB-C, casting, aggiornamento firmware.
- **Multifunzione A3 a colori** — Pagina test A3/A4, duplex, scansione in rete, ADF e gestione autenticazione ove prevista.
- **Stampante A3 a colori** — Pagina test A3, duplex e stampa di rete.
- **Stampante 3D FFF/FDM** — Stampa modello campione, verifica adesione, autolivellamento, arresto/ripresa e sicurezza.
- **Lavagna mobile scrivibile** — Stabilità, mobilità e bloccaggio ruote.

Software del Laboratorio n. 2 — Attivazione di tutte le licenze previste; verifica del numero di utenti/client; prova di avvio, accesso e funzioni campione per suite produttività, contabilità, piattaforma lingue, gestione classe, filtro web e gestione stampa. Devono essere consegnate evidenze di titolarità, durata e condizioni di licenza.

Rete e cablaggio del Laboratorio n. 2 — Certificazione PASS del 100% dei permanent link Cat. 6A; verifica uplink 10GbE, VLAN, funzioni di sicurezza, NTP, logging, backup e ripristino della configurazione dello switch; test end-to-end dei punti utente.

Impianto elettrico del Laboratorio n. 2 — Verifica di identificazione circuiti, continuità del conduttore di protezione, isolamento, polarità, funzionalità delle protezioni e corretta alimentazione delle utenze; consegna della dichiarazione di conformità ai sensi del D.M. 37/2008 con allegati obbligatori.

Arredi e accessibilità del Laboratorio n. 2 — Controllo di quantità, dimensioni, stabilità, fissaggi, passacavi, supporti sottopiano, assenza di spigoli/pericoli e piena fruibilità della postazione accessibile nel layout definitivo.

11.3 Collaudo del Laboratorio n. 4 – workstation — Le workstation devono essere verificate nella configurazione effettivamente consegnata e sotto carico applicativo rappresentativo.

- **Workstation studente — Verifica della configurazione hardware e dei seriali, benchmark/stress test CPU/GPU, test SSD, rete 2.5GbE, prova su dataset fotogrammetrico e verifica delle licenze.**
- **Monitor studente** — Controllo pixel, risoluzione, ingressi, profilo energetico.
- **Tastiera + mouse studente** — Prova su ogni postazione.
- **Workstation docente/elaborazione** — Stress test prolungato, elaborazione dataset fotogrammetrico/LiDAR, test I/O e storage.
- **Monitor docente** — Pixel, ingressi, ergonomia e risparmio energetico.
- **Tastiera + mouse docente** — Prova funzionale.

11.4 Collaudo del Laboratorio n. 4 – strumentazione CAT e software specialistici — Le prove funzionali devono essere svolte con accessori, controller e software effettivamente forniti; per l'UAS restano ferme tutte le condizioni regolamentari e di geo-zona applicabili.

- **Ricevitore GNSS RTK con IMU** — Rilievo punti noti, fix RTK, compensazione inclinazione, esportazione DXF/SHP/CSV, report precisione.
- **Stazione totale** — Misure angolari/distanze, orientamento, scarico dati e verifica accessori.
- **Drone fotogrammetrico RTK** — Accensione, aggiornamento, pianificazione e missione campione ove legalmente e logisticamente consentita; acquisizione e trasferimento dati.
- **Scanner 3D / LiDAR** — Scansione ambiente campione, registrazione, verifica densità/colore ed esportazione E57/LAS/PLY o equivalenti.
- **3DF Zephyr Education** — Attivazione e elaborazione dataset campione da immagini e/o LiDAR.
- **Software topografico CAD/GIS** — Attivazione, import dati da GNSS/stazione totale, creazione DTM/profilo ed esportazione.

11.5 Collaudo del Laboratorio n. 4 – rete, storage, impianti e arredi — Devono essere verificati anche il funzionamento integrato dell'infrastruttura e le procedure di protezione e ripristino.

Rete Cat. 6A e dorsale — Certificazione PASS del 100% dei permanent link; verifica uplink 10GbE, VLAN, funzioni di sicurezza e connettività end-to-end; consegna dei report strumentali e del backup della configurazione.

NAS e backup — Verifica configurazione RAID, capacità utile, interfaccia 10GbE, utenti/gruppi/ACL, snapshot, SMART/monitoraggio, notifiche, copia offline e spegnimento controllato tramite UPS; prova documentata di ripristino di un file campione.

Impianto elettrico — Verifica circuiti, continuità PE, isolamento, polarità, protezioni differenziali/magnetotermiche e alimentazione delle workstation, del rack/NAS e della strumentazione CAT; documentazione completa D.M. 37/2008.

Arredi e accessibilità — Verifica dimensionale e di stabilità, corretto ancoraggio dei supporti workstation e dell'armadio tecnico, organizzazione dei cavi, percorsi liberi e piena fruibilità della postazione accessibile.

11.6 Fascicolo di verifica ed esito — Il verbale finale deve richiamare i report di prova, le certificazioni del cablaggio, le verifiche elettriche, gli elenchi identificativi tecnici dei dispositivi, gli esiti delle prove applicative e l'intero fascicolo documentale di cui alla sezione 10. La verifica non potrà avere esito positivo se la documentazione obbligatoria risulta mancante, generica, scaduta, riferita a modelli diversi da quelli consegnati o priva degli allegati prescritti.

Le eventuali non conformità saranno puntualmente verbalizzate, con assegnazione di un termine per il relativo ripristino. A seguito dell'adeguamento, la Stazione appaltante potrà procedere alla ripetizione delle verifiche interessate. La mera consegna fisica dei beni non costituisce né accettazione della fornitura né ultimazione della prestazione.

12. Formazione, avviamento, garanzia e assistenza

Sono comprese almeno 16 ore di formazione in presenza, articolate in modo operativo e riferite ai sistemi effettivamente forniti:

- 4 ore – Laboratorio n. 2: gestione postazioni, display interattivo, stampa, software di classe/lingue/contabilità e procedure di base.
- 8 ore – Laboratorio n. 4: GNSS, stazione totale, UAS, scanner 3D/LiDAR, software fotogrammetrico e topografico, procedure di acquisizione/esportazione.
- 4 ore – rete e storage: switch, VLAN, backup configurazioni, NAS, snapshot, backup offline, UPS e procedure di ripristino.

La formazione deve essere svolta da personale qualificato, con materiale didattico, registro presenze e verbale. Deve comprendere avvio/arresto, uso ordinario, pulizia/manutenzione consentita all'utente, gestione degli errori ricorrenti e corretta apertura delle richieste di assistenza.

Per PC, workstation e apparati attivi di rete/storage è richiesta una garanzia on-site minima di 36 mesi. Per monitor, stampanti e altre apparecchiature si applica almeno la garanzia minima prevista dalla normativa e dai CAM, salvo condizioni più favorevoli richieste nelle singole specifiche; per gli arredi la garanzia deve essere di almeno 5 anni, con disponibilità delle parti di ricambio per almeno 5 anni. L'offerta deve indicare canale di assistenza, tempi di presa in carico, eventuali esclusioni e disponibilità dei ricambi. In caso di sostituzione di unità di memorizzazione, dovranno essere osservate le istruzioni della Stazione appaltante per la tutela dei dati e, ove previsto dal contratto, il supporto difettoso dovrà restare nella disponibilità dell'Istituto o essere cancellato in modo sicuro e documentato.

13. Termine essenziale, accettazione e gestione delle non conformità

L'intera fornitura chiavi in mano deve essere completata entro e non oltre il 19 dicembre 2026. Entro tale data devono risultare conclusi: consegna di tutti i beni e arredi; montaggio; posa; cablaggi elettrici e dati connessi alla fornitura; configurazione; attivazione delle licenze; prove; verifica di conformità; formazione; eliminazione delle non conformità; pulizia finale; consegna completa del fascicolo tecnico e documentale.

La consegna fisica di beni non montati, non configurati, non licenziati o non funzionanti non integra il rispetto del termine. Penali, proroghe, risoluzione e ulteriori conseguenze dell'inadempimento restano disciplinate dagli atti di gara e dal contratto. L'accettazione interviene esclusivamente a seguito di verifica positiva e rimozione delle difformità contestate.

14. Clausola finale di completezza e prevalenza delle specifiche

Le specifiche del presente Progetto esecutivo – Capitolato individuano la configurazione funzionale minima dei laboratori e devono essere lette secondo il principio della fornitura chiavi in mano. Sono pertanto compresi nel corrispettivo tutti i componenti, accessori, cavi, adattatori, licenze, opere impiantistiche terminali, minuterie, fissaggi, configurazioni, prove e prestazioni normalmente indispensabili per conseguire il risultato finale completo, sicuro, collaudato e immediatamente utilizzabile, anche quando non richiamati nella singola voce.

In caso di contrasto tra descrizione sintetica, riferimento commerciale e caratteristiche minime, prevalgono le caratteristiche minime prestazionali e gli obblighi normativi. Il prodotto offerto deve essere compatibile con il layout e con l'infrastruttura dell'Istituto. Nessuna soluzione può ridurre quantità, capacità, sicurezza, accessibilità, interoperabilità o livelli di servizio previsti dal progetto.

Le prescrizioni normative inderogabili e i CAM vigenti prevalgono su eventuali indicazioni tecniche divenute meno restrittive. Eventuali proposte migliorative sono ammesse solo se pienamente compatibili con la struttura dell'offerta, non alterano la par condicio e non comportano oneri ulteriori per la Stazione appaltante.

IL PROGETTISTA — Dirigente scolastico Prof.ssa de Angelis Angelica

Firma _____  Angelica de Angelis
25.09.2026 11:50:10 GMT+02:00