

Laboratorio per lo studio delle correlazioni delle immagini digitali (DIC)



DESCRIZIONE

Il **Laboratorio per lo studio delle correlazioni delle immagini digitali (DIC)** è uno spazio altamente specializzato progettato per l'analisi sperimentale dei materiali e delle deformazioni strutturali tramite l'integrazione di tecniche avanzate di acquisizione e trattamento delle immagini.

Attraverso l'uso della **Digital Image Correlation**, gli studenti possono rilevare in modo non invasivo deformazioni, spostamenti e tensioni su superfici soggette a sollecitazioni meccaniche, visualizzandole in tempo reale.

Il laboratorio combina una macchina universale per prove meccaniche, un trainer su travi in flessione, sistemi di acquisizione dati e telecamere ad alta definizione, offrendo una piattaforma didattica avanzata per la meccanica dei solidi e l'ingegneria strutturale. Le attività sono supportate da postazioni digitali e strumenti multimediali per la documentazione e l'analisi condivisa.

OBIETTIVI

- Analizzare le deformazioni superficiali mediante tecniche ottiche e non invasive;
- Approfondire il comportamento meccanico di materiali e strutture sotto carico;
- Eseguire prove sperimentali su travi e provini con acquisizione dati integrata;
- Utilizzare strumenti digitali per documentare, analizzare e condividere i risultati sperimentali.

COMPONENTI

Macchina universale per prove sui materiali

- Macchina educativa per prove meccaniche su provini tondi (max Ø 6 mm);
- Chiavetta USB 128 GB per il salvataggio dei dati sperimentali.

Trainer per prove su travi in flessione

- Trainer da banco per lo studio della flessione su elementi strutturali;
- Sistema di acquisizione dati da banco per monitorare carichi e deformazioni.

Sistema DIC (Digital Image Correlation)

- Sistema completo per la correlazione di immagini digitali con software dedicato;
- Notebook ad alte prestazioni.

Strumenti multimediali e arredi

- n.2 banchi da lavoro in acciaio con piano in multistrato multiplex;
- n.4 sgabelli regolabili a gas con ruote;
- Stereomicroscopio trinoculare con adattatore C-Mount;
- Telecamera per microscopio con sensore CMOS da 10 MP e connessione USB 3.0;
- Monitor interattivo;
- Carrello mobile per lo spostamento dello schermo interattivo;
- Document camera 8 megapixel per visualizzazione e condivisione live delle prove.

Servizi

- Servizio completo installazione, collaudo e formazione del personale.

ATTIVITÀ DIDATTICHE

Analisi sperimentale delle sollecitazioni

- applicazione di carichi su provini e travi con misurazione delle deformazioni;
- confronto tra dati teorici e risultati sperimentali con acquisizione in tempo reale.

Tecniche di correlazione digitale delle immagini (DIC)

- acquisizione ottica di spostamenti e deformazioni superficiali;
- elaborazione delle immagini per ottenere mappe di strain e displacement 2D/3D.

Misure ottiche con microscopi e telecamere

- osservazione dettagliata delle superfici durante i test;
- uso di telecamere ad alta risoluzione e microscopi per supportare la ricerca didattica.

Presentazione e condivisione dei risultati

- utilizzo del monitor interattivo per analisi collettive e discussione dei dati;
- impiego della document camera per dimostrazioni live e annotazioni condivise.

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.



Macchina Universale per Prove sui Materiali

15.000,00 €

- n° 1 MACCHINA PER PROVE EDUCATIVE UNIVERSALI SUI MATERIALI (provini tondi max 6mm)
- n° 1 CHIAVETTA USB 3.0 FLASH DRIVE - 128 GB

Trainer per prove su travi in flessione

15.460,00 €

- n° 1 TRAINER DA BANCO PER LO STUDIO DELLE TRAVI IN FLESSIONE
- n° 1 SISTEMA ACQUISIZIONE DATI DA BANCO

Sistema DIC

31.940,00 €

- n° 1 SISTEMA DI CORRELAZIONE DI IMMAGINI DIGITALI
- n° 1 Notebook Core i7-13700HX, Display 15,6", RAM 16GB, SSD 1TB, NVIDIA RTX 5050 8GB, WIN 11

Strumenti multimediali e arredi

6.360,00 €

- n° 2 BANCO DA LAVORO CON STRUTTURA IN ACCIAIO E PIANO IN MULTIPLEX
- n° 4 SGABELLO ELEVABILE A GAS
- n° 1 STEREOMICROSCOPIO TRINOCULARE CON ADATTATORE C-MOUNT
- n° 1 TELECAMERA PER MICROSCOPIO CON CMOS DA 10 MP E USB 3.0
- n° 1 MONITOR INTERATTIVO 4K 65" CON ANDROID 14
- n° 1 Carrello mobile per schermo interattivo
- n° 1 DOCUMENT CAMERA 8 MEGAPIXEL
- n° 1 CONSEGNA, INSTALLAZIONE, COLLAUDO E FORMAZIONE

Importo Complessivo IVA 22% inclusa 83.887,20 €

Totale IVA esclusa 68.760,00 €

Macchina Universale per Prove sui Materiali

Pos. **1** Q.tà **1** **MACCHINA PER PROVE EDUCATIVE UNIVERSALI SUI MATERIALI (provini tondi max 6mm)**

La macchina è stata progettata per misurare la resistenza dei materiali metallici e studiare il loro comportamento quando sottoposti a diverse sollecitazioni, con i seguenti test:

- Prova di trazione
- Prova di taglio
- Test di compressione
- Test di flessione
- Durezza Brinell

Componenti della macchina:

Manometro da 30 kN (160 bar)
Comparatore analogico a fondo scala da 50 mm
Trasduttore di pressione 250 bar
Trasduttore di spostamento della corsa di 50 mm
Indicatore digitale a 8 canali
Alimentazione: 230 V 1ph 50-60Hz 70 W
Dimensioni: 600x600x850 mm
Peso: 60 kg circa.

Macchina universale uso didattico contenente:

Dispositivo prova trazione provini piatti + tondi
Shear test - dispositivo taglio metalli (per h017) piastre prova compressione + distanziale
Prova flessione: kit coltelli superiore + inferiori dispositivo per prova di durezza brinell
Provini inox prova trazione tondi (14 pezzi)
Provini ottone prova trazione tondi (14 pezzi) provini bronzo prova trazione tondi (14 pezzi)
Provini rame prova trazione tondi (14 pezzi) provini alluminio prova trazione (14 pezzi)
Provini piatti prova trazione metalli vari (14 pezzi)
Provini in rame tondi $\varnothing 6$ mm per prova taglio (14 pezzi)
Provini piatti prova flessione metalli vari (14 pezzi)

Pos. **1.1** Q.tà **1** **CHIAVETTA USB 3.0 FLASH DRIVE - 128 GB**

Chiavetta USB 3.0 Flash Drive - 128 GB

Trainer per prove su travi in flessione

Pos. **2** Q.tà **1** **TRAINER DA BANCO PER LO STUDIO DELLE TRAVI IN FLESSIONE**

La Struttura per lo Studio delle Travature è un apparato da banco progettato per l'analisi delle sollecitazioni e delle deformazioni in travi sottoposte a differenti configurazioni di carico e di vincolo. Consente di esplorare in modo dettagliato i concetti fondamentali della flessione e della rigidità flessionale, rendendolo ideale per esercitazioni pratiche, verifiche sperimentali e dimostrazioni in aula. Il sistema è compatibile con il software opzionale di acquisizione dati VDAS®, per un'elaborazione e visualizzazione immediata delle misure. CARATTERISTICHE PRINCIPALI apparato da banco completo di celle di carico e supporti a mensola per travi, con scala graduata superiore e struttura rigida; configurazioni flessibili: supporti semplici, incastri e supporti affondabili simulabili grazie ai coltelli regolabili e ai perni di bloccaggio; tre celle di carico con lettura digitale diretta e possibilità di agire come supporti rigidi o affondabili; tre indicatori digitali di spostamento su guide magnetiche, per la misurazione delle frecce delle travi; sistema di pesi e appendici incluso per l'applicazione dei carichi concentrati; cinque travi fornite in tre materiali e spessori diversi; tutti gli strumenti di misura sono dotati di connessioni per il sistema opzionale VDAS®. ESERCITAZIONI E POSSIBILITÀ PRATICHE CON I COMPONENTI

FORNITI Verifica sperimentale dell'equazione della flessione delle travi; determinazione della rigidità flessionale e del modulo elastico (modulo di Young); verifica delle condizioni di equilibrio statico; misura della deformazione in travi semplicemente appoggiate con carichi puntuali; applicazione del principio di reciprocità tra carichi e deformazioni; analisi di travi a mensola semplici o incastrate con qualsiasi distribuzione di carico; studio di travi continue, travi iperstatiche e supporti affondabili. DIMENSIONI E PESO dimensioni nette: 2000 × 580 × 550 mm; peso netto: 43 kg; ACCESSORI INCLUSI 3 travi in acciaio (spessori nominali: 3,2 mm, 4,8 mm, 6,4 mm); 1 trave in ottone (6,4 mm); 1 trave in alluminio (6,4 mm); kit completo di pesi e appendici; 3 celle di carico digitali e 3 indicatori di spostamento digitali; manuale utente completo.

Pos. **2.1** Q.tà **1** **SISTEMA ACQUISIZIONE DATI DA BANCO**

DESCRIZIONE: Il moderno, conveniente e preciso Sistema di Acquisizione Dati Versatile (VDAS®) migliora l'insegnamento in laboratorio. Per l'uso individuale da parte degli studenti o per i docenti che dimostrano esperimenti a tutta la classe, VDAS® offre calcolo, registrazione e creazione di grafici in tempo reale con esportazione rapida dei dati. Ciò rende l'uso del tempo efficiente, produttivo ed efficace sia per gli studenti che per i docenti. L'attrezzatura con VDAS® integrato ha l'hardware richiesto integrato nell'apparecchiatura. Basta scaricare il software gratuito, collegare il cavo USB fornito tra l'apparecchiatura e un computer adatto (non fornito), selezionare l'apparecchiatura in uso dal menu delle opzioni VDAS® e il sistema è pronto all'uso. Gli ingressi digitali non sono specifici, per una facile configurazione degli esperimenti e una riduzione degli errori di connessione. I circuiti di comunicazione prevalentemente digitali rendono l'attrezzatura più resistente al rumore elettrico rispetto ai sistemi puramente analogici. Le unità di interfaccia MKII hanno anche due ingressi analogici. Questi possono includere sensori di spostamento o misurazione della pressione e misuratori di flusso. Il software VDAS® può visualizzare i segnali analogici in tempo reale come tracce su uno schermo del computer. Ciò consente a VDAS® di funzionare come un'alternativa intuitiva a un oscilloscopio su prodotti selezionati. L'uscita dall'unità di interfaccia si collega via USB a un computer (computer non fornito) che esegue il software VDAS®. Il software ha funzioni extra che permettono di aggiungere tracce derivate e tracce di riferimento, basate su ciascuno dei due segnali di ingresso analogici. È anche possibile regolare il filtraggio e la levigatura del segnale tramite software e scalare le tracce per adattarle meglio all'area della traccia. Il software è intuitivo e facile da usare, con opzioni di visualizzazione dei dati chiare e convenienti. Ciò consente di risparmiare tempo poiché gli studenti non devono imparare a utilizzare un nuovo software quando cambiano esperimenti. Le caratteristiche del software VDAS® includono: Funziona con i prodotti esistenti compatibili con VDAS®. Registrazione dei dati manuale o automatica. Acquisizione dei dati impostata per tempo o intervalli. Visualizzazione dei dati in tempo reale, in forma digitale o come un metro analogico. Tracce in tempo reale dei segnali analogici. Registrazione dei dati per la stampa e l'analisi successiva. Esportazione dei dati per l'uso con altri software. Esecuzione di calcoli in tempo reale per generare dati definiti dall'utente. Creazione e stampa di grafici e tabelle di dati. Layout personalizzabili. CARATTERISTICHE PRINCIPALI: Hardware, software e accessori automatici moderni ed economici per migliorare l'insegnamento e le sessioni di laboratorio. Tracce in tempo reale, acquisizione dati, monitoraggio e visualizzazione delle letture degli esperimenti su un computer (PC). Software intuitivo e facile da usare, con opzioni di visualizzazione e layout chiare e personalizzabili. Calcolo automatico, registrazione, creazione di grafici ed esportazione dei dati per un uso efficiente del tempo degli studenti e dei docenti. Disponibile sia in opzioni a montaggio su telaio che da banco per maggiore comodità. Layout del software simile per tutti i prodotti compatibili con VDAS®, senza bisogno di imparare un nuovo software quando si cambiano gli esperimenti. Hardware minimo per eseguire il software VDAS: Processore Intel® i5 o equivalente; Risoluzione dello schermo di 1280 x 768; Porta USB 2 o USB 3; 500 MB di spazio su disco rigido.

Sistema DIC

Pos. **3** Q.tà **1** **SISTEMA DI CORRELAZIONE DI IMMAGINI DIGITALI**

un sistema entry-level di correlazione d'immagine digitale (DIC) bidimensionale progettato per insegnare agli studenti come misurare e visualizzare le deformazioni superficiali, le sollecitazioni e gli spostamenti in materiali e forme. CARATTERISTICHE PRINCIPALI Sistema completo: include fotocamera, supporti e illuminazione. Software: fornisce strumenti avanzati per l'analisi delle deformazioni. Set di calibrazione: garantisce misurazioni accurate. Velocità di acquisizione: 60 fotogrammi al secondo. Compatibilità: utilizzabile con una vasta gamma di prodotti TecQuipment. Conformità agli standard: rispetta i requisiti di ASTM E83, ISO 9513 e JIS B7741. VANTAGGI PRINCIPALI Metodo senza contatto: non richiede contatto fisico tra la fotocamera e l'oggetto/superficie. Visualizzazione delle misurazioni: permette di osservare le deformazioni e le sollecitazioni in tempo reale. Esperienza di apprendimento migliorata: facilita la comprensione dei principi di correlazione d'immagine digitale. Installazione

rapida e semplice: progettato per una configurazione intuitiva. SPECIFICHE TECNICHE Fotocamera a basso rumore: Risoluzione: 6,3 megapixel. Campo visivo/risoluzione a distanza di 239 mm: 190 mm / 0,5 μ m. Area di misurazione: adatta per una gamma compresa tra 200 mm e 2000 mm. Illuminazione integrata: luce LED incorporata per garantire condizioni di illuminazione ottimali. Supporto tecnico: un anno di aggiornamenti tecnici e assistenza clienti inclusi. APPLICAZIONI DIDATTICHE utile per esperimenti e corsi nei seguenti ambiti: Strutture di nuova generazione: Deflessione di travi e mensole. Architetture a due cerniere e archi fissi. Barre curve e bracci. Piegatura plastica di travi e telai. Deflessioni e reazioni dei telai. Ponti sospesi semplici. Test e proprietà dei materiali: Macchine universali di prova. Macchine per prove di trazione da banco. Macchine per test di creep. Laboratori di materiali con acquisizione dati. Apparecchi per lo studio della legge di Hooke e della rigidità delle molle. Rigidità, flessione e torsione. Teoria delle macchine: Vibrazioni libere e forzate. Vibrazioni torsionali libere. Vibrazioni di cantilever.

Pos. **3.1** Q.tà **1** **Notebook Core i7-13700HX, Display 15,6", RAM 16GB, SSD 1TB, NVIDIA RTX 5050 8GB, WIN 11**

Processore Intel Core i7-13700HX, Display IPS 15.6" FHD (1920x1080), gamma cromatica 100% sRGB, Refresh rate 144Hz, G-SYNC, Memoria RAM 16GB SO-DIMM DDR5-4800, espandibile fino a 32 GB (1 slot libero), SSD 1TB M.2 2242 PCIe 4.0x4 NVMe, espandibile fino a 2 TB (1 slot M.2 2280 PCIe® 4.0x4 libero), Scheda grafica NVIDIA GeForce RTX 5050 8GB GDDR7, Wi-Fi 6, 802.11ax 2x2 + BT5.2, 3x USB-A (USB 5Gbps / USB 3.2 Gen 1), 1x USB-C® (USB 10Gbps / USB 3.2 Gen 2), con USB PD 65-100W e DisplayPort 1.4, 1x HDMI 2.1, fino a 8K/60Hz, 1x Ethernet (RJ-45) 100/1000M, Windows 11 home

Strumenti multimediali e arredi

Pos. **4** Q.tà **2** **BANCO DA LAVORO CON STRUTTURA IN ACCIAIO E PIANO IN MULTIPLEX**

Banco da lavoro in acciaio, realizzato con piano in multiplex 30 mm, Mis. 2000 L x 750 P x 740/1000 H mm, con gambe regolabili in altezza. Colore antracite RAL 7016 + grigio RAL 7035. Portata 1000 Kg.

Pos. **5** Q.tà **4** **SGABELLO ELEVABILE A GAS**

Sgabello girevole con sedile in faggio multistrato verniciato naturale, Regolabile in altezza con meccanismo a gas. Base a 5 razze con poggiatesta regolabile in altezza.

Pos. **6** Q.tà **1** **STEREOMICROSCOPIO TRINOCULARE CON ADATTATORE C-MOUNT**

microscopio trinoculare progettato per applicazioni avanzate in ambito educativo e professionale, offrendo prestazioni ottiche eccellenti e una struttura robusta per osservazioni di alta precisione. Caratteristiche principali Testa: Trinoculare, inclinata a 45° e ruotabile a 360°. Distanza interpupillare regolabile (51-75 mm). Regolazione diottrica su entrambi i tubi. Rapporto di divisione fisso 50% oculari / 50% fotocamera. Oculari: WF10x/21 mm, adatti a portatori di occhiali, con protezioni in gomma retrattili. Obiettivi: Sistema Greenough con trattamento anti-fungino. Zoom parafoale acromatico con ingrandimenti standard 7x-45x. Rapporto di zoom: 6,43. Distanza di lavoro: 100 mm. Illuminazione: Sistema EcoLED per luce incidente e trasmessa, durata superiore a 65.000 ore. Temperatura colore: 6300 K. Controllo della luminosità manuale. Alimentazione: Multi-plug (EU, UK, US), con alimentazione esterna. Compatibile con batterie ricaricabili Ni-MH (3x AA), autonomia fino a 8 ore e tempo di ricarica di 8 ore. Specifiche aggiuntive Campo visivo: Ø21 mm. Risoluzione ottica: 60 lp/mm a 0,67x. 240 lp/mm a 4,5x. Dimensioni: Altezza totale: 365 mm. Base: 205x280x30 mm. Peso: 3,6 kg. Accessori inclusi Copertura antipolvere. Manuale utente in formato digitale. Adattatore universale per lenti C-mount su teste trino

Pos. **6.1** Q.tà **1** **TELECAMERA PER MICROSCOPIO CON CMOS DA 10 MP E USB 3.0**

Fotocamera progettata per l'imaging digitale in microscopia, dotata di un sensore CMOS da 10 megapixel e interfaccia USB 3.0. Progettata per garantire immagini nitide e di alta qualità, è compatibile con una vasta gamma di microscopi. Caratteristiche tecniche principali Risoluzione: 10 MP (3584x2748 pixel). Sensore: CMOS Aptina da 1/2,3", tecnologia rolling shutter. Dimensione pixel: 1,67x1,67 μ m. Rapporto segnale/rumore: 34 dB. Gamma dinamica: 65,2 dB. Formato immagine: 4:3. Profondità colore: Fino a

24 bit. Connettività e prestazioni Interfaccia USB 3.0: Garantisce un trasferimento dati rapido e stabile. Frequenza fotogrammi: 7,2 fps a risoluzione piena (3584×2748); 24,5 fps a risoluzioni inferiori (1792×1372). Adattatori inclusi: Per tubi oculari da 30 mm e 30,5 mm. Illuminazione e accessori Filtro IR CUT: Intervallo da 380 a 650 nm, ideale per applicazioni standard. Compatibilità e requisiti di sistema Sistemi operativi supportati: Windows (7, 8, 10, 11), Mac OSX (dal 10.7.5 in poi), Linux. Software inclusi: ProView e LiteView.

Pos. **7** Q.tà **1** **MONITOR INTERATTIVO 4K 65" 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: 1431×806 mm Tecnologia LCD ADS-IPS con retroilluminazione Direct LED. Risoluzione UHD-4K 3840×2160 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. Compatibile con Apple Airplay & Google Chromecast. Piattaforme per videoconferenza: Zoom, Teams, o altre browser-based. La funzione source che permette di selezionare l'ingresso video è a portata di touch sul display. Scrittura naturale Grazie alla tecnologia zero bonding lo schermo è in grado di ottenere una sensazione di penna su carta durante la scrittura. Multitasking Supporta la modalità a schermo diviso che ti consente di utilizzare due app contemporaneamente sul tuo dispositivo. Collegamento con un solo cavo Usa gli altoparlanti e la fotocamera del display collegando e alimentando il tuo laptop allo schermo con un cavo USB-C. Ci sono anche due ingressi USB-C. Un solo cavo per audio, video, alimentazione e tocco. Tasto Multifunzione Definisci le tue azioni preferite su un pulsante hardware. Puoi impostarlo per bloccare l'immagine, acquisire uno screenshot, passare alla sorgente di ingresso video preferita e altro ancora.

Pos. **7.1** Q.tà **1** **Carrello mobile per schermo interattivo**

Carrello con portata 150kg. Attacco VESA standard fino a 800x600. Ruote piroettanti di cui due con freno. Base con dimensioni minimo 100x50 cm. Ripiano per apparati audio video dimensioni minimo 60x25 cm.

Pos. **8** Q.tà **1** **DOCUMENT CAMERA 8 MEGAPIXEL**

Alta frequenza dei fotogrammi per uno streaming in tempo reale senza sfasamenti: trasmette fino a 30 fps in Full HD e fino a 15 fps a 3264 x 2448 pixel. Sensore di immagini CMOS 8 MegaPixel, Microfono integrato, autofocus, alimentazione gestita tramite cavo USB.

Pos. **9** 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.