



**Istituto Tecnico Statale  
CARLO CATTANEO**

Codice meccanografico **PITD070007**

C. F. **82001200508** - Codice Univoco dell'Ufficio: **UFZ030L** Conto T. U. **314953**

**FUTURA**

**LA SCUOLA  
PER L'ITALIA DI DOMANI**



## **Piano Scuola 4.0 - Azione 2 - Next generation labs Laboratori per le professioni digitali del futuro**

**Codice CUP**  
E24D22002600006

**Codice progetto**  
M4C1I3.2-2022-962-P-10876

# *DISCIPLINARE E CAPITOLATO TECNICO*

|   |    |
|---|----|
| DISCIPLINARE.....   | 2  |
| Premessa.....   | 2  |
| Composizione dei lotti.....                                       | 2  |
| Condizioni generali della fornitura.....                          | 2  |
| Dichiarazioni e documentazione necessarie.....                    | 3  |
| Termini di consegna della fornitura.....                          | 3  |
| CAPITOLATO TECNICO.....   | 5  |
| Lotto 1 – Sistema integrato VoltIC.....                           | 5  |
| Lotto 2 – Spettrofotometro UV-Vis.....                            | 7  |
| Lotto 3 – Spettrofotometro FT-IR.....                             | 8  |
| Lotto 4 – Bilance e pipette.....                                  | 9  |
| Lotto 5 – Sistema per la distillazione in corrente di vapore..... | 10 |
| Lotto 6 – Microscopia ottica.....                                 | 11 |
| Lotto 7 – PCR ed elettroforesi digitali per le bioscienze.....    | 13 |
| Lotto 8 – Preparazione campioni istologici.....                   | 15 |
| Lotto 9 – PC Desktop per controllo strumenti.....                 | 16 |
| Lotto 10 – Visori per la realtà virtuale (VR).....                | 17 |
| Lotto 11 – Arredi tecnici per laboratorio.....                    | 18 |

# DISCIPLINARE

## Premessa

Il progetto ha la finalità di adeguare strumenti, attrezzature ed arredi di due laboratori tecnologici (un laboratorio di chimica ed un laboratorio di microbiologia) già presenti all'interno dell'Istituto al fine di operare una trasformazione che consenta la realizzazione di veri e propri laboratori per le professioni digitali del futuro. Il progetto permetterà di potenziare l'apprendimento sia delle competenze di base degli indirizzi di studio presenti nella scuola (chimica, materiali e biotecnologie) che delle competenze professionali in ambito digitale necessarie a formare tecnici in grado di operare nel mondo dell'industria 4.0. Il progetto prevede l'acquisto di strumentazioni avanzate che permetteranno di espandere i campi di applicazione delle analisi chimiche e microbiologiche e di preparare gli studenti ad un contesto lavorativo più in linea con l'attuale realtà aziendale in ambito chimico-biologico.

## Composizione dei lotti

Il capitolato è formato da n. 10 lotti contenenti prodotti finanziabili nelle voci di costo "Spese per acquisto di dotazioni digitali per i laboratori (attrezzature, contenuti digitali, app e software, etc.)" (Lotti da n. 1 a n. 10), e "Spese per acquisto di arredi tecnici" (Lotto n. 11) per un importo totale di € 151472,69. Ciascun lotto contiene uno o più prodotti identificati da un codice a due cifre X.Y (dove X si riferisce al numero del lotto e Y è un numero progressivo che identifica un prodotto all'interno del lotto).

Ciascun lotto è descritto attraverso una tabella contenente il dettaglio tecnico dei prodotti richiesti. Nella tabella sono indicati: il codice del prodotto, la descrizione tecnica delle caratteristiche e la quantità richiesta. Le ulteriori specifiche relative alla consegna, installazione ed eventuale formazione del personale sono riportate in calce a ciascuna tabella.

## Condizioni generali della fornitura

I fornitori, oltre alle richieste formulate attraverso le tabelle tecniche di ciascun lotto, dovranno rispettare le seguenti condizioni generali di fornitura:

- I prezzi indicati nel preventivo dovranno essere **iva esclusa**.
- Ogni azienda a cui si richiede il preventivo per la fornitura potrà inviare il preventivo per uno o più lotti. Sul preventivo, intestato all'Istituto, dovrà essere riportata la dicitura "**Preventivo per la fornitura di dotazioni digitali / arredi tecnici per il progetto Next generation labs – Lotto/i n. ...**" (specificando il/i numero/i del lotto/i a cui il preventivo si riferisce).
- Il preventivo dovrà essere fornito per **tutti i prodotti richiesti all'interno di un certo lotto**. In assenza di offerta per tutti i prodotti del lotto di riferimento, l'Istituto si riserva la facoltà di non procedere alla valutazione comparativa dell'offerta.
- Nel preventivo dovrà essere fatto chiaro riferimento ai prodotti del lotto preferibilmente utilizzando la codifica numerica assegnata nel capitolato (X.Y) e **dovrà essere specificato il prezzo unitario per**

**ciascuno dei prodotti richiesti nel lotto.** Eventuali accessori non espressamente indicati nel capitolato, ma necessari al funzionamento dello specifico articolo offerto dall'azienda potranno essere aggiunti al preventivo.

- Le quantità di ciascun prodotto acquistabili dall'Istituto potranno variare in funzione del prezzo unitario. Una volta acquisti i preventivi per tutti i lotti, tenuto conto del finanziamento ricevuto e delle finalità del progetto, se ritenuto necessario, **l'Istituto si riserva la facoltà di modificare le quantità e/o di rinunciare all'acquisto di uno o più prodotti di un determinato lotto.**
- I prezzi indicati nei preventivi devono avere **validità di almeno 60 giorni** a partire dalla data di invio.
- Ogni azienda dovrà fornire contestualmente anche le **schede tecniche** di ogni articolo che propone.

## Dichiarazioni e documentazione necessarie

Ogni azienda, in caso di aggiudicazione del lotto, dovrà fornire:

- Dichiarazione di assenza di conflitto di interessi
- Dichiarazione di tracciabilità (conto corrente dedicato)
- Dichiarazione inerente il titolare effettivo
- Dichiarazione della situazione occupazionale
- Patto di integrità
- Dichiarazione di possesso dei requisiti generali e speciali di cui agli artt. 80 e 83 del D. Lgs. 50/2016

Inoltre, per affidamenti che superano la cifra complessiva di € 40.000 sono richiesti:

- Documento di Gara Unico Europeo (DGUE)
- Possesso del **PassOE**

## Certificazioni dei prodotti

- Per ciascun prodotto, ove previsto dalla normativa, dovrà essere fornita la documentazione necessaria che attesti il rispetto del principio di “non arrecare danno significativo” (“*Do No Significant Harm*” - **DNSH**) – requisito richiesto dai finanziamenti nell'ambito del PNRR.
- Per i prodotti che rientrano nella categoria “arredi” dovrà essere fornita la certificazione CAM, ove previsto dalla normativa vigente.
- Impegno dell'azienda al rilascio della garanzia definitiva.

Inoltre, tutti i prodotti dovranno essere conformi alle normative vigenti in termini di sicurezza d'utilizzo e garantiti secondo quanto previsto dalla normativa di settore.

## Termini di consegna della fornitura

- La ditta aggiudicatrice si impegna a consegnare tutto il materiale nella sede centrale (o presso i laboratori ove indicato nei singoli lotti) entro il 30/09/2023.

- La tempistica per l'installazione ed il collaudo ove previsto, sarà concordata con l'Ufficio di Presidenza, ma comunque dovrà avvenire entro il 31/10/2023.
- La formazione del personale per l'utilizzo delle attrezzature, ove previsto, sarà concordata con l'Ufficio di Presidenza, ma comunque dovrà avvenire entro il 31/12/2023.
- Per sede dell'Istituto dove consegnare i materiali ci si riferisce alla sede centrale di Via Catena, 3 – San Miniato (PI). Dove specificato nei diversi lotti, i materiali dovranno anche essere trasportati e/o installati all'interno dei laboratori individuati all'interno del progetto, situati al piano -1 dell'Istituto.

# CAPITOLATO TECNICO

## Lotto 1 - Sistema integrato VoltIC

Il sistema integrato *VoltIC* deve essere in grado di effettuare in una combinazione strumentale integrata l'analisi di anioni, cationi e metalli in tracce. Il sistema deve combinare la possibilità di eseguire analisi in voltammetria (incluso la possibilità di effettuare misure di voltammetria ciclica) e in cromatografia ionica. La gestione del processo analitico dovrà essere automatizzata o semi-automatizzata mediante l'impiego di autocampionatore e di altri accessori che permettano di automatizzare parzialmente o completamente il processo analitico (es. dosatori automatici, sistemi di pretrattamento del campione in linea). Il sistema dovrà essere gestito attraverso un unico software di gestione, elaborazione ed analisi dei dati da PC in modo da facilitare l'uso didattico dell'intero sistema.

| Dettaglio tecnico   <b>Lotto 1</b> |   |      |
|------------------------------------|---|------|
| Cod.                               | Descrizione   | Q.tà |
| 1.1                                | <b>Sistema automatico per cromatografia ionica (IC) per l'analisi delle acque, avente le seguenti caratteristiche di base:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Autocampionatore (dovranno essere forniti almeno 200 <i>vials</i> con relativi tappi da utilizzare con l'autocampionatore).</li><li>▪ Sistema di smorzamento delle pulsazioni.</li><li>▪ Rilevatore di conducibilità.</li><li>▪ Sistema di soppressione compatibile con il rilevatore di conducibilità (con garanzia di funzionamento di almeno 10 anni).</li><li>▪ Connessione a PC tramite USB</li><li>▪ Software di controllo, gestione e analisi dei dati compatibile con sistema operativo Windows 11 Professional 64 bit</li></ul> | 1    |
| 1.2                                | Sistema di ultrafiltrazione in linea del campione.  | 1    |
| 1.3                                | Colonna cromatografica (almeno 150 mm) per cromatografia ionica per la separazione dei cationi e relativa colonna di guardia.   | 1    |
| 1.4                                | Colonna cromatografica (almeno 150 mm) per cromatografia ionica per la separazione degli anioni e relativa colonna di guardia.  | 1    |
| 1.5                                | <b>Sistema semi-automatizzato per misure elettrochimiche in voltammetria per la determinazione dei metalli in tracce avente le seguenti caratteristiche di base:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Possibilità di effettuare diverse tipologie di misura nell'ambito delle tecniche voltammetriche tra cui VA, CV, CVS, CPVS, CP.</li><li>▪ Possibilità di effettuare misurazioni con elettrodi a stato solido ed elettrodi a disco rotante. Eventuale possibilità di effettuare in futuro upgrade per supportare elettrodi a goccia di mercurio MME.</li></ul>   | 1    |

|     |   |   |
|-----|---|---|
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Connessione a PC tramite USB</li> <li>▪ Software di controllo, gestione e analisi dati compatibile con sistema operativo Windows 11 Professional 64 bit</li> </ul> |   |
| 1.6 | Kit elettrodi d'oro (almeno 4 elettrodi a kit) a stato solido del tipo <i>scTRACE Gold</i> per la determinazione di metalli in tracce.  | 2 |
| 1.7 | Kit elettrodi a disco rotante di tipologia <i>glassy carbon</i> per misure di voltammetria ciclica.   | 1 |
| 1.8 | Sistemi di dosaggio automatico di liquidi (dosaggio del campione, dell'elettrolita o dello standard per l'analisi quantitativa).  | 1 |

**L'offerta per il lotto deve comprendere anche:**

- Consegna dei prodotti del lotto presso la sede centrale dell'Istituto.
- Installazione e configurazione della strumentazione nel laboratorio di chimica
- Installazione e configurazione del software su PC presente in laboratorio
- Formazione del personale sull'utilizzo dello strumento, degli accessori e del software (almeno 4 ore)

## Lotto 2 - Spettrofotometro UV-Vis

Il lotto è costituito da uno spettrofotometro UV-Vis versatile “general-purposes” per analisi qualitative, quantitative e studi cinetici gestito da software per PC che consenta anche l’elaborazione e l’analisi dei dati acquisiti. Il lotto comprende anche una serie di accessori che automatizzano alcuni aspetti del processo analitico nell’ottica del laboratorio 4.0.

| Dettaglio tecnico   Lotto 2 |   |      |
|-----------------------------|---|------|
| Cod.                        | Descrizione   | Q.tà |
| 2.1                         | <b>Spettrofotometro UV-Vis a doppio raggio reale interfacciato a PC per controllo, acquisizione ed analisi dei dati avente le seguenti caratteristiche minime:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Intervallo di misura spettrale da 1100 nm a 190 nm</li><li>▪ Banda passante 1 nm</li><li>▪ Accuratezza di selezione della lunghezza d’onda <math>\pm 0.2</math> nm</li><li>▪ Campo fotometrico da -3 a 3 unità di assorbanza</li><li>▪ Velocità di scansione fino a 8000 nm/min</li><li>▪ Portacelle per cuvette rettangolari con cammino ottico da 10 mm, con possibilità di essere sostituito con accessori come ad es. portacelle per cuvette con cammini ottici maggiori, portacelle termostatati e cambiaccelle manuali o automatici multiposto</li><li>▪ Interfaccia USB per collegamento a PC</li><li>▪ Software di controllo, gestione e analisi dei dati compatibile con sistema operativo Windows 11 Professional 64 bit</li></ul> | 1    |
| 2.2                         | Portacelle per cuvette rettangolari compatibile con cammino ottico 10, 20, 50 o 100 mm  | 1    |
| 2.3                         | Portacelle termostatato ad effetto Peltier con sistema di agitazione magnetico integrato con possibilità di effettuare programmate di riscaldamento e di gestire in modo automatizzato le routine di misura attraverso software di controllo dello strumento.   | 1    |
| 2.4                         | Cambiaccelle automatico (almeno 6 posizioni) per cuvette con cammino ottico da 10 mm controllato attraverso software di controllo dello strumento.  | 1    |

### L’offerta per il lotto deve comprendere anche:

- Consegna dei prodotti del lotto presso la sede centrale dell’Istituto.
- Installazione e configurazione della strumentazione nel laboratorio di chimica
- Installazione e configurazione del software su PC presente in laboratorio
- Formazione del personale sull’utilizzo dello strumento, degli accessori e del software (almeno 4 ore)

## Lotto 3 - Spettrofotometro FT-IR

Il lotto comprende uno spettrofotometro IR a trasformata di Fourier (FT-IR) ad alte prestazioni, comprensivo di software di gestione, librerie di spettri e programma di ricerca spettrale per l'analisi qualitativa, e programma per l'analisi quantitativa. Lo strumento (ed il relativo software di gestione) deve garantire la completa compatibilità con gli accessori già presenti nel laboratorio di questo Istituto che dovranno poter essere utilizzati con il nuovo strumento FT-IR, in particolare deve essere interfacciabile con:

- ATR JASCO ATRPRO-470H
- Microscopio IR JASCO IRT-5000

| Dettaglio tecnico   Lotto 3 |   |      |
|-----------------------------|---|------|
| Cod.                        | Descrizione   | Q.tà |
| 3.1                         | <p><b>Spettrofotometro FT-IR provvisto di banco ottico ad elevata stabilità meccanica, sorgente, rivelatore e componenti ottici adatti ad operare nel medio infrarosso avente le seguenti caratteristiche minime:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intervallo di misura spettrale 7000 – 400 cm<sup>-1</sup></li> <li>▪ Risoluzione 0.5 cm<sup>-1</sup></li> <li>▪ Rapporto segnale/rumore 35000:1</li> <li>▪ Finestra in uscita dall'interferometro con sistema ad elevata protezione dall'umidità esterna che evita il ricambio periodico delle cartucce dessiccanti</li> <li>▪ Interfaccia con PC via USB</li> </ul> <p><b>Pacchetto software di gestione strumentale con le seguenti caratteristiche minime:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Visualizzazione in tempo reale degli spettri durante l'acquisizione</li> <li>▪ Possibilità di effettuare sovrapposizioni spettrali</li> <li>▪ Identificazione automatica dei picchi, calcolo dell'area dei picchi, funzioni aritmetiche derivate e correzioni della linea di base</li> <li>▪ Programma per analisi quantitativa</li> <li>▪ Programma per la ricerca spettrale comprendente un database con almeno 2500 spettri di sostanze chimiche diverse</li> <li>▪ Possibilità di gestione degli accessori ATR e Microscopio IR sopra dettagliati</li> <li>▪ Compatibilità con sistema operativo Windows 11 Pro 64 bit</li> </ul> | 1    |

L'offerta per il Lotto deve comprendere anche:

- Consegna dei prodotti del lotto presso la sede centrale dell'Istituto.
- Installazione e configurazione della strumentazione nel laboratorio di chimica
- Installazione e configurazione del software su PC presente in laboratorio
- Controllo e manutenzione ordinaria dell'accessorio ATR JASCO ATRPRO-470H per garantire l'utilizzo con il nuovo FT-IR
- Formazione del personale sull'utilizzo dello strumento, degli accessori e del software (almeno 4 ore)

## Lotto 4 - Bilance e pipette

Il lotto è composto da due sistemi per la misurazione accurata di masse e volumi a scopi analitici e preparativi. In particolare, deve essere fornita una bilancia da laboratorio di precisione con sensibilità al decimo di milligrammo dotata di software di gestione interno e possibilità di interfaccia PC per l'acquisizione digitale, la manipolazione ed il salvataggio dei dati. Per le misure di volumi si richiede un kit di pipette meccaniche regolabili ad alta precisione. La bilancia deve inoltre possedere un applicativo dedicato al controllo delle micropipette per la verifica della corretta calibrazione.

| Dettaglio tecnico   Lotto 4 |   |      |
|-----------------------------|---|------|
| Cod.                        | Descrizione   | Q.tà |
| 4.1                         | <p><b>Bilancia da laboratorio professionale con connettività esterna, avente le seguenti caratteristiche minime:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Sensibilità <math>\pm 0.1</math> mg (4 decimali)</li><li>▪ Portata 200 g</li><li>▪ Cella di pesata monolitica realizzata con unico materiale per garantire stabilità di pesata in condizioni di temperatura diverse</li><li>▪ Sistema automatico di calibrazione interna</li><li>▪ Controllo elettronico del livellamento</li><li>▪ Sistema di gestione del dato analitico (identificazione del campione, memorizzazione delle pesate, applicazioni integrate per statistica, miscelazione, conteggio, densità)</li><li>▪ Applicativo per il controllo delle micropipette</li><li>▪ Connettività semplificata per stampante esterna e trasferimento dati verso un PC (es. trasferimento diretto in un foglio elettronico del dato di pesata)</li><li>▪ Facilità di pulizia</li></ul> | 1    |
| 4.2                         | <p><b>Set di pipette meccaniche (3 pipette) da laboratorio per il prelievo di liquidi con volumi regolabili nei seguenti intervalli di volume:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ 0.5 - 10 <math>\mu\text{L}</math></li><li>▪ 10 - 100 <math>\mu\text{L}</math></li><li>▪ 100 - 1000 <math>\mu\text{L}</math></li></ul> <p>Le pipette devono garantire risultati affidabili anche durante lunghi periodi di pipettaggio, ergonomia dell'impugnatura, regolazione della taratura, sistema di espulsione del puntale e facilità di pulizia.</p>  | 1    |

L'offerta per il lotto deve comprendere anche:

- Consegna dei prodotti del lotto presso la sede centrale dell'Istituto.
- Installazione e configurazione della strumentazione nel laboratorio di chimica

## Lotto 5 - Sistema per la distillazione in corrente di vapore

Il lotto è composto da un sistema per la distillazione in corrente di vapore, utile per effettuare la determinazione dell'azoto/proteine secondo il metodo Kjeldahl. Il sistema di distillazione deve prevedere l'aggiunta automatica della soda per effettuare la titolazione del distillato.

| Dettaglio tecnico   Lotto 5 |  |      |
|-----------------------------|--|------|
| Cod.                        | Descrizione  | Q.tà |
| 5.1                         | <b>Sistema per la distillazione in corrente di vapore semi-automatizzato con le seguenti caratteristiche di base:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aggiunta di NaOH/reagente automatizzata</li><li>▪ Tempo di reazione e di distillazione programmabili</li><li>▪ Regolazione della potenza del vapore</li><li>▪ Libreria dei metodi e possibilità di programmazione di metodi specifici</li><li>▪ Compatibilità con palloni Kjeldahl e provettoni di diverse dimensioni</li><li>▪ Sistema di controllo integrato nello strumento con monitor touchscreen</li><li>▪ Connettività USB per interfacce esterne</li></ul> | 1    |
| 5.2                         | <b>Provettoni per distillazione da 250 mL</b>  | 12   |
| 5.2                         | <b>Palloni Kjeldahl per determinazione del grado alcolico</b>  | 6    |

L'offerta per il lotto deve comprendere anche:

- Consegna dei prodotti del lotto presso la sede centrale dell'Istituto.
- Installazione e configurazione della strumentazione nel laboratorio di chimica

## Lotto 6 - Microscopia ottica

Il lotto è costituito da strumenti didattici per la microscopia ottica che abbiano la possibilità di essere interfacciati a videocamere sia per l'acquisizione digitale delle immagini su Tablet e/o PC che per la proiezione in "real time" dell'immagine su schermi dotati di ingresso HDMI (es. Smartboard).

| Dettaglio tecnico   <b>Lotto 6</b> |   |      |
|------------------------------------|---|------|
| Cod.                               | Descrizione   | Q.tà |
| 6.1                                | <p><b>Microscopio ottico trinoculare</b> con uscita per connessione a camera esterna (ed eventuali accessori per connessione a sistemi video di cui sotto)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Testa trinoculare (50/50), inclinata 30°, rotazione 360°</li> <li>▪ Oculari 10x/20</li> <li>▪ Revolver obiettivi quadruplo con ingrandimenti 4x, 10x, 40x, 100x</li> <li>▪ Messa a fuoco macro e micro con stop di fine corsa</li> <li>▪ Illuminazione a LED con controllo della luminosità</li> </ul>  | 5    |
| 6.2                                | <p><b>Stereomicroscopio trinoculare</b> con uscita per connessione a camera esterna (ed eventuali accessori per connessione a sistemi video di cui sotto)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Testa trinoculare (50/50), inclinata 45°, rotazione 360°</li> <li>▪ Oculari 10x/21</li> <li>▪ Obiettivi a ingrandimento continuo 0.7x – 4.5x</li> <li>▪ Illuminazione a LED con controllo della luminosità</li> </ul>  | 5    |
| 6.3                                | <p><b>Microscopio invertito trinoculare</b> con uscita per connessione a camera esterna (ed eventuali accessori per connessione a sistemi video di cui sotto)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Osservazione in campo chiaro, contrasto di fase</li> <li>▪ Testa trinoculare (100/0, 50/50), inclinata 45°</li> <li>▪ Oculari 10x/22</li> <li>▪ Revolver obiettivi triplo con ingrandimenti 10x, 20x, 40x</li> <li>▪ Messa a fuoco macro e micro con stop di fine corsa</li> <li>▪ Illuminazione a LED con controllo della luminosità</li> </ul> | 1    |
| 6.4                                | <b>Obiettivo panoramico 4x/0.13 per microscopio invertito</b>   | 1    |
| 6.5                                | <b>Tavolino traslatore XY per microscopio invertito</b>   | 1    |
| 6.6                                | <p><b>Telecamera a colori per collegamento a PC via USB</b>, dotata di relativi accessori per l'interfacciamento ai microscopi sopra citati. Caratteristiche minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risoluzione 2592 x 1944 pixel</li> <li>▪ Sensore CMOS, convertitore ADC 8 bit e filtro IR</li> <li>▪ Connettività a PC via USB 2.0 (risoluzione 5.1MP, 7 fps@2592x1944)</li> <li>▪ Compatibilità con Windows 10 e 11</li> </ul>   | 1    |

|     |  |   |
|-----|--|---|
|     | <i>Nota: la telecamera deve essere compatibile con tutti i tipi di microscopi per poterla utilizzare in base alle necessità didattiche.</i>  |   |
| 6.7 | <p><b>Telecamera 1080p a colori per collegamento diretto HDMI con dispositivi di proiezione</b>, dotata di relativi accessori per l'interfacciamento ai microscopi sopra citati. Caratteristiche minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risoluzione 1920 x 1080 pixel</li> <li>▪ Sensore CMOS, convertitore ADC 8 bit e filtro IR</li> <li>▪ Connettività HDMI (risoluzione 2MP, 60 fps @ 1920x1080)</li> </ul> <p><i>Nota: la telecamera deve essere compatibile con tutti i tipi di microscopi per poterla utilizzare in base alle necessità didattiche.</i></p>   | 1 |
| 6.8 | <p><b>Telecamera professionale 4K a colori per PC e HDMI</b>, dotata di relativi accessori necessari per l'interfacciamento ai microscopi sopra citati. Caratteristiche minime:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risoluzione 3840 x 2160</li> <li>▪ Sensore CMOS, convertitore ADC 8-12 bit e filtro IR</li> <li>▪ Connettività a PC via USB 2.0 (risoluzione 8MP, 20 fps @ 3840x2160)</li> <li>▪ Connettività via HDMI (risoluzione 8MP, 30 fps @ 3840x2160)</li> <li>▪ Compatibilità con Windows 10 e 11</li> </ul> <p><i>Nota: la telecamera deve essere compatibile con tutti i tipi di microscopi per poterla utilizzare in base alle necessità didattiche.</i></p> | 1 |

**L'offerta per il lotto deve comprendere anche:**

- Consegna dei prodotti del lotto presso la sede centrale dell'Istituto.
- Installazione e configurazione della strumentazione nel laboratorio di microbiologia
- Installazione e configurazione del software su PC / LIM presente in laboratorio

## Lotto 7 - PCR ed elettroforesi digitali per le bioscienze

Il lotto è costituito da un sistema integrato per PCR ed elettroforesi (per DNA) costituito da strumentazioni, relativi accessori e kit di reagenti per la realizzazione di esperienze didattiche nel campo della biologia molecolare. Gli strumenti principali devono poter essere programmati e/o controllati dagli studenti attraverso app per smartphone / tablet, software PC allo scopo di favorire l'insegnamento della biologia molecolare e potenziare le competenze trasversali digitali in un'ottica di laboratorio di biologia molecolare 4.0.

| Dettaglio tecnico   <b>Lotto 7</b> |  |      |
|------------------------------------|--|------|
| Cod.                               | Descrizione  | Q.tà |
| 7.1                                | <b>Termociclatore</b> per l'amplificazione del DNA con possibilità di controllo, programmazione e monitoraggio del protocollo PCR attraverso tablet, smartphone e laptop mediante app e software dedicato (incluso). Il termociclatore deve poter ospitare almeno 16 campioni ed essere dotato di controllo di temperatura nell'intervallo 4°C – 99°C. Deve fornire la possibilità di effettuare protocolli PCR rapidi in meno di 45 min.  | 3    |
| 7.2                                | <b>Kit completo di reagenti per PCR</b> per realizzare esperienze didattiche di PCR (almeno un frammento di genoma da amplificare e controllo negativo) e successiva analisi di risultati con sistema di elettroforesi. Ciascun kit di reagenti deve permettere di realizzare almeno due set di quattro esperimenti di PCR.<br><i>Nota: dal momento che tali reagenti hanno generalmente scadenze a breve termine, si richiede la disponibilità ad una consegna di almeno tre kit contestualmente alla consegna delle strumentazioni ed il differimento della consegna del resto dei kit in almeno altre due spedizioni, da concordare.</i>  | 12   |
| 7.3                                | <b>Sistema per elettroforesi</b> per esperienze didattiche su separazione di DNA in tempi rapidi (temine di corsa sul gel in circa 20 minuti) compatibile con uso di gel non pericolosi per la salute con rilevazione delle macchie con fluorescenza mediante illuminazione nel blu. La cella elettroforetica deve essere costituita da elettrodi resistenti di grafite ed il sistema deve essere dotato di coperchio con apposito supporto per poter <b>acquisire immagini digitali del gel attraverso la fotocamera di uno smartphone</b> . Il sistema di colata deve comprendere 2 lettini per gel e 2 pettini reversibili per gel da 6 a 9 pozzetti ciascuno.<br>Ciascun sistema per elettroforesi dovrà essere abbinato ad 1 kit di validazione contenente tutti i reagenti necessari per verificare il corretto funzionamento dell'apparato ed eseguire una corsa di "test" del sistema. | 9    |
| 7.4                                | <b>Visualizzatore di Fluorescenza Winston</b> ( <i>kit da 10 pezzi</i> ) che includano una cappa fotografica compatibile con il sistema di elettroforesi, base per la visualizzazione della fluorescenza e relativi accessori.   | 1    |
| 7.5                                | <b>Set di micropipette a volume variabile con custodia costituito da 1 micropipetta</b> (2-20 µL), 1 micropipetta (20-200 µL), 1 micropipetta (100 – 1000 µL). Il kit deve comprendere uno strumento di calibrazione del volume e puntali di ricambio.   | 3    |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 7.6 | <b>Microcentrifughe</b> a velocità singola 10000 giri/min con rotore per provette PCR (8 x 0,2 mL) e per microcentrifuga (6 x 1,5/2 mL) | 3 |
|-----|---|---|

**L'offerta per il lotto deve comprendere anche:**

- Consegna dei prodotti del lotto presso la sede centrale dell'Istituto.

## Lotto 8 - Preparazione campioni istologici

Il lotto prevede l'acquisto della strumentazione di base e relativi accessori necessari per la preparazione di campioni istologici da installare nel laboratorio di microbiologia, anatomia ed istologia. Tale attrezzatura è fondamentale per la preparazione di campioni reali da poter osservare con gli strumenti di microscopia 4.0 di cui ai Lotto n. 6.

| Dettaglio tecnico   Lotto 8 |   |      |
|-----------------------------|---|------|
| Cod.                        | Descrizione   | Q.tà |
| 8.1                         | <p><b>Microtomo rotativo</b></p> <p>Lo strumento deve essere facile da pulire, con la possibilità di utilizzare lame intercambiabili anche usa e getta. Il portalama deve poter essere spostato (avanti-indietro, destra-sinistra) dall'operatore per facilitare le operazioni di taglio e sezionamento. Lo strumento deve poter essere utilizzabile con sistemi di inclusione del campione in paraffina. Lo strumento deve inoltre essere dotato di dispositivi di protezione e/o allarmi di sicurezza per prevenire eventuali incidenti da taglio.</p> <p>Caratteristiche minime richieste per la strumentazione:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Spessore minimo di sezionamento: 1 µm</li><li>▪ Intervallo di spessore per la sezione per sez. continuo: 1-25 µm</li><li>▪ Errore di precisione entro il +/- 10%</li><li>▪ Sistema automatico per il conteggio delle sezioni</li></ul> <p><i>Trasporto ed installazione della strumentazione su banco da laboratorio presso il laboratorio di microbiologia dell'Istituto (sede centrale). Collaudo della strumentazione.</i></p> | 1    |
| 8.2                         | <p><b>Kit per lame monouso per microtomo (50 pezzi)</b>, comprensivo di eventuali accessori per il supporto / adattatore per l'installazione delle lame monouso.</p>  | 1    |

L'offerta per il lotto deve comprendere anche:

- Consegna dei prodotti del lotto presso la sede centrale dell'Istituto.
- Installazione e configurazione della strumentazione nel laboratorio di microbiologia

## Lotto 9 - PC Desktop per controllo strumenti

Per il funzionamento delle strumentazioni di cui ai Lotti nn. 1, 2, 3 è necessario provvedere all'acquisto di PC su cui saranno installati i software di gestione e controllo dei diversi strumenti. Ciascun PC deve essere compatibile con i software degli strumenti, pertanto, nelle caratteristiche tecniche sottoelencate, sono indicati i requisiti minimi in termini di hardware e software.

| Cod. | Descrizione   | Q.tà |
|------|---|------|
| 9.1  | <b>PC Desktop con le seguenti caratteristiche minime:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Processore Intel i5 con architettura 64 bit</li><li>▪ 8 GB di RAM DDR4</li><li>▪ Hard disk 256 GB SSD</li><li>▪ Scheda audio integrata</li><li>▪ Connettività: RJ-45, porte USB 2.0 e 3.0, HDMI</li><li>▪ Scheda video integrata (o dedicata) con possibilità di collegare secondo monitor in uscita HDMI</li></ul> | 3    |
| 9.2  | <b>Licenza Windows Professional 11 (per PC)</b>   | 3    |
| 9.3  | <b>Licenza Microsoft Office 365 (per PC)</b>  | 3    |
| 9.4  | <b>Monitor LCD 24" Full HD (1920x1080) – connettività HDMI</b>  | 3    |

L'offerta per il lotto deve comprendere anche:

- Consegna dei prodotti del lotto presso la sede centrale dell'Istituto.

## Lotto 10 - Visori per la realtà virtuale (VR)

Il lotto prevede l'acquisto di un sistema VR-all-in-one che comprenda visori 3D che permettano di sfruttare la realtà virtuale in modo particolare per applicazioni didattiche nel campo dei laboratori simulati scientifici e dell'esplorazione nel mondo 3D di modelli e strutture complesse, come ad esempio quelle anatomiche.

| Dettaglio tecnico   Lotto 10 |  |      |
|------------------------------|--|------|
| Cod.                         | Descrizione  | Q.tà |
| 10.1                         | <b>Kit VR-all-in-one composto da:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ n. 6 visori <b>Oculus Meta Quest 2 128GB</b>, comprensivi di controller touch, cavi di ricarica, alimentatore e distanziatore per occhiali.</li><li>▪ n. 6 licenze Showtime VR</li><li>▪ n. 1 valigia per la custodia ed il trasporto dei dispositivi</li></ul> <i>Consegna del materiale presso la sede centrale dell'Istituto.</i> | 1    |

L'offerta per il lotto deve comprendere anche:

- Consegna dei prodotti del lotto presso la sede centrale dell'Istituto.

## Lotto 11 - Arredi tecnici per laboratorio

Il lotto è costituito da arredi tecnici (armadi metallici per lo stoccaggio di prodotti non pericolosi, armadi di sicurezza per lo stoccaggio di acidi/basi e solventi) dotati di sistemi di aspirazione e filtraggio dell'aria per consentire il corretto stoccaggio delle sostanze chimiche in sicurezza. Tali arredi sono necessari in previsione dell'aumento delle attività laboratoriali connesse agli investimenti sulle strumentazioni 4.0 di cui ai lotti 1-7.

| Cod. | Descrizione   | Q.tà |
|------|---|------|
| 11.1 | <p><b>Armadio di sicurezza in acciaio per prodotti chimici a due scomparti (alto e basso) per lo stoccaggio di acidi/basi e prodotti infiammabili (dimensioni 595 x 600 x 1650 mm) certificato secondo le norme EN14470-1, EN61010 e EN16121</b></p> <p><b>Caratteristiche del comparto infiammabili</b></p> <p>Isolamento dell'armadio tramite pannelli di lana di roccia ad alta densità e pannelli di solfato di calcio per lo scomparto dedicato agli infiammabili; finitura interna con pannelli melaminici altamente resistenti ai vapori chimici e aggressivi; struttura che consente la sostituzione dei pezzi di ricambio, se necessario; chiusura automatica delle porte quando la temperatura ambiente supera i 50°C; guarnizioni isolanti termoespandenti da 30 mm che, in caso di aumento di temperatura, garantiscono una perfetta tenuta dell'armadio secondo la norma EN14470-1; ingresso e uscita dell'aria con serrande tagliafuoco certificate che chiudono i condotti quando la temperatura supera i 70°C secondo la norma DIN 4102-6; sistema di chiusura e blocco che consente di tenere le porte dell'armadio aperte e di chiuderle automaticamente in caso di temperatura ambiente superiore a 50 °C; cerniera antiscintilla che garantisce una perfetta solidità delle porte; serratura e chiave; vassoio di ritenzione con griglia in acciaio verniciato che funge da ripiano.</p> <p><b>Caratteristiche del comparto acidi/basi</b></p> <p>Finitura interna con pannelli melaminici altamente resistenti ai vapori chimici e aggressivi; struttura che consente la sostituzione dei pezzi di ricambio, se necessario; apertura delle porte con un'angolazione superiore a 110°; serratura e chiave; ripiano regolabile in altezza in acciaio plastificato e acciaio inossidabile; armadio dotato di un sistema di ventilazione integrato con connessione esterna o predisposto per la ventilazione tramite una flangia Ø 100 mm; armadio dotato di messa a terra; piedini regolabili di livellamento; ISO 3864: segnaletica con pittogrammi.</p> | 1    |
| 11.2 | <p><b>Sistema di aspirazione molecolare a ricircolo d'aria certificato secondo norma NFX15-211, con allarme visivo e sonoro e microprocessore di controllo, completo di filtro a carboni attivi per solventi e acidi (compatibile con armadio di cui al punto 10.1)</b></p>   | 1    |
| 11.3 | <p><b>Filtro di ricambio a carboni attivi per solventi e acidi per il sistema di aspirazione molecolare.</b></p>  | 1    |
| 11.4 | <p><b>Armadio di sicurezza in acciaio per lo stoccaggio di prodotti infiammabili certificato secondo le norme EN14470-1 Type 90 e EN16121 (dimensioni 595 x 600 x 1950)</b></p> <p><b>Caratteristiche dell'armadio</b></p> <p>Finitura esterna resistente agli acidi e passaggio attraverso un tunnel termico a 200 °C; isolamento dell'armadio tramite pannelli di lana di roccia ad alta densità e pannelli di solfato di calcio; finitura interna con pannelli melaminici altamente resistenti ai vapori chimici e aggressivi; struttura che consente la sostituzione dei pezzi di ricambio, se necessario; chiusura automatica delle ante quando la temperatura ambiente supera i 50 °C; guarnizioni isolanti termoespandenti da 30 mm che, in caso di aumento di temperatura, garantiscono una perfetta tenuta dell'armadio secondo la norma EN14470-1; ingresso e uscita dell'aria con serrande tagliafuoco certificate che chiudono i condotti quando la temperatura supera i 70 °C secondo la norma 4102-6; predisposizione per la ventilazione attraverso una flangia Ø 100 mm per un collegamento esterno o un sistema di ventilazione a filtrazione; sistema di chiusura e blocco che consente di</p>  | 1    |

|       |  |   |
|-------|--|---|
|       | tenere le porte dell'armadio aperte e di chiuderle automaticamente in caso di temperatura ambiente superiore a 50 °C; cerniera antiscintilla che garantisce una perfetta solidità delle porte; armadio dotato di messa a terra; piedini regolabili di livellamento; porta con serratura e chiave; 3 ripiani in acciaio verniciato regolabili in altezza; 1 vassoio di ritenzione con griglia; fissaggio ripiano con piolini in alluminio, escludendo tutti i rischi di scintilla; ripiani testati per la resistenza al fuoco; ISO 3864; segnaletica con pittogrammi; certificati con resistenza al fuoco 90 minuti.  |   |
| 11.5  | <b>Sistema di aspirazione molecolare a ricircolo d'aria certificato secondo norma NFX15-211, con allarme visivo e sonoro e microprocessore di controllo, completo di filtro a carboni attivi per solventi</b> (compatibile con armadio di cui al punto 10.4)   | 1 |
| 11.6  | <b>Filtro di ricambio a carboni attivi per solventi</b>  | 1 |
| 11.7  | <b>Armadio di sicurezza in acciaio per prodotti chimici – sostanze corrosive e tossiche certificato secondo le norme EN 61010-1, EN 16121 e CEI 66-5 (dimensioni 600 x 600 x 1950 mm) suddiviso verticalmente in due scompartimenti indipendenti.</b><br><i>Caratteristiche dell'armadio</i><br>Finitura esterna resistente agli acidi e passaggio attraverso un tunnel termico a 200 °C; costruzione in un unico pezzo con piedini regolabili per livellare l'armadio; porte semplici a battente o con doppio strato; serratura e chiave; apertura della porta con un angolo di 110° che consente di estrarre i ripiani senza inclinarli; dotato di ripiani fissi in acciaio verniciato regolabili in altezza; collare di connessione Ø 125 mm; pittogrammi standardizzati secondo le norme ISO 3864. | 1 |
| 11.8  | <b>Sistema di aspirazione molecolare a ricircolo d'aria certificato secondo norma NFX15-211, con allarme visivo e sonoro e microprocessore di controllo, completo di filtro per acidi</b> (compatibile con armadio di cui al punto 10.7)   | 1 |
| 11.9  | <b>Filtro di ricambio per acidi.</b>   | 1 |
| 11.10 | <b>Armadio metallico ad ante scorrevoli in lamiera d'acciaio con spessore 8/10 pressopiegata ed adeguatamente rinforzata con elementi da 12/10 mm, fiancate con dorso di 40 mm e spigoli esterni raggati. L'armadio deve essere fornito di almeno 4 ripiani regolabili in altezza e dotato di ante in vetro scorrevoli. Dimensioni 1200 x 450 x 2000 mm.</b>   | 2 |

L'offerta per il lotto deve comprendere anche:

- Sopralluogo dei locali dove verranno installati gli arredi, da concordare con il progettista
- Consegna dei prodotti del lotto presso la sede centrale dell'Istituto.
- Montaggio ed installazione degli arredi nei laboratori e locali tecnici situati al piano -1 dell'Istituto.