

## **LABORATORIO MOBILE CAMPALE CBRN - MODULO CHIMICO COMPONENTE STRUMENTALE E KIT DI CONSUMABILI/REAGENTI**

### **INDICAZIONI DI CARATTERE TECNICO**

I moduli devono essere dotati di strumentazione e sistemi idonei all'installazione/integrazione *plug and play*<sup>1</sup> e in grado di analizzare ed identificare (livello confermativo) – nell'arco di 4/6 ore – gli aggressivi CBRN previsti dallo STANAG 4632 Ed. 1 “*Deployable Analytical Laboratory*” e secondo le procedure/metodologie/tecnologie contenute nello STANAG 4701 NATO *Handbook for Sampling and Identification of Biological, Chemical and Radiological Agents* (SIBCRA) – AEP-66. In osservanza al principio di comunaltà logistica, al fine di razionalizzare e ottimizzare le attività formative e di sostegno logistico, nonché per poter assicurare la capacità di identificazione qualora si rendessero inefficienti strumenti/apparati del modulo in questione, la strumentazione da acquisire dovrà essere, ove possibile, della medesima tipologia di quella già in uso al 7° rgt. Difesa CBRN. Le caratteristiche della strumentazione e i consumabili necessari per il loro funzionamento e impiego sono elencati a seguire.

#### **1. Caratteristiche della strumentazione e dei sistemi asserviti da acquisire**

In particolare, in aggiunta a quanto riportato nell'Apd.1 - relativo alla componente strutturale del laboratorio mobile campale CBRN (*Deployable Analytical Laboratory* - D-AL CBRN) - nel locale laboratorio del modulo chimico devono essere presenti i sotto indicati materiali e strumenti, che devono risultare idonei all'utilizzo con sostanze chimiche e, esclusivamente per quelli riutilizzabili, essere decontaminabili con i prodotti decontaminanti in uso in F.A., nonché sufficientemente rusticizzati e dotati di un adeguato contenitore antiurto idoneo all'aviotrasporto, al fine di poter resistere a urti e sollecitazioni senza riportare danni in configurazione di trasporto. Tutta la strumentazione deve essere inserita all'interno del locale laboratorio senza impattare sulla configurazione strutturale dello stesso e deve essere provvista di alimentatore di rete compatibile con alimentazione 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz.

Di seguito le caratteristiche funzionali e requisiti tecnici, che devono intendersi quali requisiti minimi richiesti:

**a. GasCromatografo accoppiato alla Spettrometria di massa (GC-MS<sup>2</sup>) da banco**, in grado di analizzare le sostanze chimiche (CWAs, precursori e TICs) definite nello STANAG 4632 (possibilmente conforme anche alle MIL-STD), nonché i principali esplosivi, farmaci, sostanze e stupefacenti, avente le seguenti caratteristiche/accessori:

- alimentato in maniera continua (anche quando il modulo chimico è spento) per mezzo di collegamento dedicato alla linea elettrica (per la stabilizzazione dello strumento);
- *range* di masse non inferiore all'intervallo compreso tra 15 e 1100 unità di massa atomica (u.m.a.);
- interfacciabile con un generatore di azoto per la produzione di gas per analisi GC e GC-MS;
- interfacciabile con un generatore di idrogeno per la produzione di gas per analisi GC e GC-MS;

---

<sup>1</sup> La strumentazione dovrà essere, ove possibile, della tipologia già in uso al 7° rgt. difesa CBRN (informazioni di dettaglio indicate nell'elenco delle specifiche tecniche elaborato per ciascun strumento/apparato).

<sup>2</sup> Gas Cromatografia accoppiata alla spettrometria di massa.

- dotato di tutti gli accessori e tubazioni necessarie per interfacciarsi con i generatori di azoto e idrogeno di cui sopra;
- essere dotato di rivelatore/analizzatore di massa a singolo o auspicabilmente triplo quadrupolo;
- modalità di scansione: almeno *Full Scan* (FS), SIM (*Select Ion Monitoring*), incluse le modalità *Timed Acquisition* (t-SIM) e AutoSIM e FS-SIM;
- modulo di iniezione *split-splitless* per liquidi, completo di iniettore con controllo elettronico del gas integrato (IEC) con modalità di flusso e pressione costanti, modalità di flusso e pressione programmabili, controllo delle perdite e valutazione della colonna; T massima = 400°C; rapporto di divisione fino a 12500:1; controllo di flusso suddiviso in 1 ml/min da 0 a 1250 ml/min; flusso di spurgo da 0 a 50 ml/min (controllo elettronico); adatto a tutte le colonne capillari; adatto a iniezione *splitless* di grandi volumi fino a 50 µL utilizzando *liner* e pre-colonna specifici; compatibile con colonne impaccate da 1/8' e 1/16' (utilizzando adattatori);
- modulo di iniezione *on-colum* montato in “tandem” con il modulo di iniezione *split/splitless* per l’analisi diretta dei campioni;
- fornito con n. 5 siringhe in vetro con capacità da 10 µl e ago fisso, per iniezione precisa di campioni liquidi e gassosi;
- essere dotato di *liner* idoneo alle iniezioni:
  - *split-splitless* di liquidi e di ulteriori 4 *liner* di ricambio per lo stesso utilizzo;
  - *split-splitless* di campioni gassosi (es. iniezioni di campioni trattati tramite Spazio di Testa Statico) e di ulteriori 4 *liner* di ricambio per lo stesso utilizzo;
  - tramite fibre - *Solid Phase Micro-Extraction* (SPME) - e di ulteriori 4 *liner* di ricambio per lo stesso utilizzo;
- compatibile con ulteriori sistemi/tecniche di introduzione del campione quali: spazio di testa, desorbimento termico, *purge and trap*, *canister*, SPME e *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FT-IR);
- dotato di sistema di campionamento/iniezione manuale tramite sistema dedicato per l’estrazione in fase solida (SPME) per analisi di liquidi e solidi, senza l’utilizzo di solventi, comprensivo SPME kit (ossia *fiber holder* per il campionamento manuale con almeno 3 tipi di fibre differenti con relativi consumabili e fibre di ricambio);
- integrabile con altre tecniche di analisi quali ad esempio: *Flame Ionization Detector* (FID), *Flame Photometric Detector* (FPD), *Thermal Conductivity Detector* (TCD), *Nitrogen-Phosphorus Detector* (NPD) e *Electron Capture Detector* (ECD);
- dotato di modalità/sorgente di ionizzazione ad impatto elettronico (EI) con sorgente non radioattiva;
- compatibile e dotato di ulteriori modalità/sorgenti di ionizzazione quali: Chemical Ionization (CI) con volume di ioni dedicato per la Positive Ion Chemical Ionization (PCI) e Negative Ion Chemical Ionization (NCI) o volume di ioni combinato EI/PCI/NCI per condurre esperimenti EI and CI durante la stessa analisi;
- dotato di sistema per la creazione del vuoto;
- dotato di software user friendly integrato allo strumento, al fine di poter essere controllato da un PC commerciale, in modo da poter memorizzare ed interpretare i dati automaticamente e/o manualmente;

- dotato di tutti gli ulteriori software dedicati per l'analisi dei dati e degli spettri di massa, che dovranno essere gestiti tramite un computer dedicato;
- dotato di libreria NIST per l'identificazione di CWAs, TIC, VOC, SVOC e librerie aggiornabili e personalizzabili dall'utente;
- dotato di computer idoneo per la gestione della strumentazione e l'analisi dei dati (separato dal corpo macchina, dotato di connessione via cavo e Wi-Fi);
- alimentato: 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz e provvisto di alimentatore da rete;
- dimensioni e peso idonei, per essere alloggiato all'interno del laboratorio mobile campale modulo C, senza creare intralcio agli operatori durante le fasi di analisi;
- dotato di standard di calibrazione interni allo strumento, per la calibrazione automatica dello spettrometro di massa;
- dotato di una colonna cromatografica capillare impaccata DB5-MS (95%-dimethyl-5%-diphenyl polysiloxane) della lunghezza di almeno 50 mt x 0,25 mm i.d. x 0,25  $\mu\text{m}$  e di ulteriori n.2 due colonne capillare impaccata DB5-MS almeno 50mt, fornite come ulteriore dotazione dello strumento;
- dotato di n. 1 gruppo di continuità online dedicato, con potenza opportunamente dimensionata, in grado di garantire un'autonomia di 4 ore (auspicabilmente 6 ore), in assenza improvvisa di energia elettrica da rete. Tale gruppo di continuità deve essere di dimensioni e peso contenuti e di facile reperimento dal commercio;
- dotato di idoneo sistema removibile di ancoraggio al laboratorio e piano antivibrante, che permetta la protezione dell'intero sistema GC-MS al fine di resistere alle sollecitazioni, urti e vibrazioni derivanti dalla movimentazione del modulo laboratorio;
- dotato sistema dedicato per la creazione del vuoto tramite idonea pompa rotativa, oil free, che permetta la creazione del vuoto dell'intero sistema GC-MS. La pompa dovrà essere insonorizzata e il rumore in uscita non dovrà superare i 55 db (come da ISO 11201) e l'intero sistema (pompa rotativa + insonorizzazione) deve essere di dimensioni e peso idonei per l'alloggiato all'interno del locale laboratorio del modulo C sotto il banco di lavoro dove verrà installato il GC-MS o sotto la cappa chimica;
- dotato di tutte le tubazioni e gli accessori necessari ad interfacciarsi con la pompa rotativa dedicata alla creazione del vuoto dello strumento.

**b. Braccio aspirante da laboratorio**, il quale deve essere:

- studiato per un'aspirazione localizzata;
- posizionato per essere asservito all'aspirazione di eventuali fumi/gas emessi dal Gas Cromatografo accoppiato alla Spettrometria di massa (GC-MS) da banco di cui al punto a.;
- collegato all'impianto di aspirazione/filtrazione del modulo laboratorio o avere sistema di aspirazione/filtrazione dell'aria dedicato, auspicabilmente ad espulsione totale verso l'esterno del modulo laboratorio;
- di peso non superiore a 6 kg;
- dotato di snodi e tubi in polipropilene conduttivo;
- dotato di tutte le parti metalliche che sono in contatto con il flusso d'aria in acciaio inossidabile;
- dotato di tutte le parti portanti in acciaio, laccate a polvere con un rivestimento conduttivo;
- dotato dei requisiti della categoria 2 della direttiva ATEX (94/9/CE) per gas e polveri;

- dotato di bocchetta a tubo terminale a 45° o di cappa terminale piatta e trasparente;
- di lunghezza totale non superiore a 1500 mm e quando disteso completamente;
- di diametro non superiore a 100 mm.

**c. Strumento che sfrutti sia la spettroscopia FTIR che la spettroscopia RAMAN, il quale deve essere:**

- dotato di un elemento ottico costituito da un cristallo ATR (riflessione totale attenuata) per le analisi con la spettroscopia FT-IR ed una sonda a fibra ottica per le analisi con la spettroscopia RAMAN;
- dotato di un *software* integrato in grado di miscelare virtualmente le sostanze chimiche analizzate al fine di prevedere quali possibili ulteriori composti pericolosi possono essere sintetizzati;
- alimentato sia da rete fissa (110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz), con un alimentatore dedicato, che con batterie ricaricabili e dotato di un caricabatterie separato dallo strumento;
- dotato di un sistema di analisi che consenta l'identificazione di sostanze a bassa concentrazione (es. CWAs, sostanze stupefacenti, esplosivi, etc.) e di utensili utili alle attività analitiche (es. spatole, vial e solventi);
- dotato di una valigia di trasporto e stoccaggio idonea ad escludere qualsiasi tipo di danneggiamento durante le fasi di trasporto (stradale, aereo e navale) e di parcheggio del laboratorio;
- in grado di identificare CWAs e TICs, definiti nello STANAG 4632 ed esplosivi;
- in grado di effettuare analisi, con spettroscopia FTIR e spettroscopia RAMAN in modo complementare, di campioni solidi e liquidi;
- in grado di identificare sostanze attraverso contenitori trasparenti e/o semitrasparenti (per quanto attiene alla tecnologia RAMAN);
- di semplice ed intuitivo utilizzo tramite pochi tasti e/o touch-screen facilmente azionabili, con un display chiaro e di facile consultazione auspicabilmente attraverso un'eventuale procedura guidata;
- dotato della possibilità di esportare i risultati tramite file di testo o PDF;
- utilizzabile con l'ausilio di tablet o computer esterni, tramite software di gestione dedicato, che deve essere fornito con lo strumento;
- capace di connettersi via Wi-Fi e via cavo USB;
- di dimensioni e peso contenuti, per poter essere trasportato e utilizzato dall'operatore in modo agevole;
- in possesso di un'interfaccia intuitiva;
- costruito in materiale idoneo per essere decontaminato con i prodotti decontaminanti in uso alla F.A. e con un grado di protezione non inferiore a IP67;
- in grado di ricaricare la batteria anche durante l'esecuzione dell'analisi, qualora lo strumento sia collegato alla rete elettrica (110V e 220-230V);
- in possesso di una modalità di setup semplice;
- in grado di monitorare lo stato di carica della batteria;
- in possesso di un range spettrale minimo: 4000-650  $\text{cm}^{-1}$  per la spettroscopia FTIR e 250-2875  $\text{cm}^{-1}$  per la spettroscopia RAMAN;

- con risoluzione spettrale minima: 4 cm<sup>-1</sup> per la spettroscopia FTIR e 7-10,5 cm<sup>-1</sup> (FWHM) per la spettroscopia RAMAN.

**d. Strumento per evaporazione/concentrazione dei campioni con flusso di azoto, il quale deve:**

- concentrare i campioni acquosi o organici per effettuare analisi complete in modalità GC-MS;
- essere interfacciabile con un generatore di azoto;
- consentire l'utilizzo e le operazioni di impostazione/settaggio e utilizzo operativo mediante tastiera a membrana di intuibile comprensione;
- essere dotata di un sistema per la regolazione della pressione del flusso di azoto in uscita;
- essere dotato di n.1 blocco riscaldante intercambiabile per provette da 15 mL e 50 mL;
- essere dotato di tubazioni idonee per essere interfacciato con un generatore di azoto;
- consentire il facile utilizzo e manutenzione ordinaria da parte degli operatori;
- essere di dimensioni e peso contenuti, per essere alloggiato all'interno della cappa chimica/BLS II presente nel laboratorio (ingombri non eccedenti 25 x 30 x 55 cm e peso non superiore i 10 kg);
- essere alimentato: 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz e provvisto di alimentatore da rete;
- essere decontaminabile con i prodotti decontaminanti in uso alla F.A.;
- essere dotato di custodia di trasporto antiurto, idonea al trasporto aereo.

**e. Strumento per la generazione d'azoto, il quale deve essere:**

- in grado di generare azoto con purezza non inferiore al 99,9995%;
- interfacciabile con un generatore di aria compressa;
- interfacciabile con il GC-MS e l'evaporatore/concentratore sopra citati;
- dotato di portata del flusso auspicabilmente fino a 10L/min e comunque idoneo ad alimentare contemporaneamente sia il GC-MS che lo strumento per l'evaporazione/concentrazione dei campioni;
- completo di impianto e sistema di tubazioni per essere installato all'interno del locale laboratorio, in modo da poter fornire l'azoto:
  - al sopracitato evaporatore/concentratore quando posizionato all'interno della cappa chimica/BLS II;
  - al sopracitato GC-MS;
- di dimensioni e peso ridotti, per essere alloggiato all'interno del laboratorio senza impattare sulla configurazione strutturale del laboratorio stesso;
- alimentato: 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz e provvisto di alimentatore da rete;
- dotato di interfaccia semplice e di facile intuizione;
- dotato di pressione massima in uscita, idonea al funzionamento contemporaneo del GC-MS e dell'evaporatore/concentratore;
- auspicabilmente libero da ftalati e butilidrossitoluene (BHT).

**f. Strumento per la generazione d'aria compressa, il quale deve essere:**

- in grado di generare aria ed essere interfacciabile con il sopracitato generatore d'azoto;
- completo di impianto e sistema di tubazioni idonee per interfacciarsi con il sopracitato generatore d'azoto;

- di dimensioni e peso ridotti, per essere inserito all'interno del locale laboratorio senza impattare sulla configurazione strutturale dello stesso;
- alimentato: 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz e provvisto di alimentatore da rete;
- dotato di interfaccia semplice e di facile intuizione.

**g. Strumento per la generazione d'idrogeno**, il quale deve essere:

- in grado di generare idrogeno, con purezza non inferiore a 99,9995%, ed essere interfacciabile con il sopracitato GC-MS;
- completo di impianto e sistema di tubazioni idonee per interfacciarsi con il sopracitato GC-MS;
- dotato di portata del flusso idonea per supportare la generazione del gas necessario al funzionamento del sopracitato GC-MS;
- di dimensioni e peso ridotti, per essere inserito all'interno del locale laboratorio senza impattare sulla configurazione strutturale dello stesso;
- alimentato: 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz e provvisto di alimentatore da rete;
- auspicabilmente dotato di tanica dell'acqua estraibile per facilitare la pulizia ed il cambio dell'acqua;
- dotato di interfaccia semplice e di facile intuizione.

**h. Bilancia analitica** la quale deve essere:

- di dimensioni e peso ridotti, per essere inserito all'interno del locale laboratorio senza impattare sulla configurazione strutturale dello stesso;
- alimentazione: 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz e provvisto di alimentatore da rete;
- dotata di range di pesata fino a 100g con risoluzione da 0,0001g (0.1mg);
- dotata di calibrazione automatica;
- dotata di tastiera/display di utilizzo di facile comprensione;
- dotata di pedana antivibrante da posizionare sul banco di lavoro.

**i. Bilancia tecnica** la quale deve essere:

- capacità di pesata fino a 3200 g;
- risoluzione con valori non superiori a 0,01g;
- capace di pesare anche quantità minime di campione (es. 1g);
- display LCD retroilluminato;
- dimensioni non superiori a 35x25x15 cm (LxPxH);
- auspicabilmente con schermo anti correnti d'aria;
- alimentazione: 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz e provvisto di alimentatore da rete;
- piatto di pesata in acciaio inox;
- dotata di piedini regolabili per la messa in bolla.

**j. Agitatore a vortex**, avente le seguenti caratteristiche:

- intervallo di velocità regolabile da 0 a 3000 rpm;
- dimensioni e peso ridotti, per essere inserito all'interno del locale laboratorio senza impattare sulla configurazione strutturale dello stesso;
- modulo per singola provetta da 1,5 mL e 15 mL;
- modulo per agitazione contemporanea di almeno 20 provette da 1,5/2,0 ml;
- funzionamento continuo e a pressione;
- alimentazione: 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz e provvisto di alimentatore da rete.

**k. Agitatore magnetico**, il quale deve essere:

- di dimensioni e peso ridotti, per essere inserito all'interno del locale laboratorio senza impattare sulla configurazione strutturale dello stesso;
- alimentazione: 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz e provvisto di alimentatore da rete;
- dotato di rotazioni per minuto (RPM) variabili in un range compreso tra 100 m-1 e 2,000 m-1;
- dotato di tastiera/display di utilizzo di facile comprensione;
- dotato di piastra riscaldante;
- dotato di 10 ancorette magnetiche (n.5 ancorette da 6mm e n.5 ancorette da 10mm).

**l. Strumento Spazio di Testa Statico**, il quale deve essere:

- dotato di corpo termostatico per vial da 10mL e 20mL;
- dotato di n.2 confezioni da 100 vial da 10mL con tappo a setto forabile;
- dotato di box termostato con range di temperatura minimo da 25°C a 140°C;
- dotato di alimentazione: 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz e provvisto di alimentatore da rete;
- dotato di idonea siringa GASTIGHT da 1 ml;
- dotato di idonea siringa GASTIGHT da 2,5 ml;
- dotato auspicabilmente di custodia termostatica per siringa;
- di dimensioni e peso ridotti, per essere inserito all'interno del locale laboratorio senza impattare sulla configurazione strutturale dello stesso (ingombri non eccedenti 40 x 30 x 30 cm e peso non superiore i 10 kg).

**m. Centrifuga per provette e piastre**, con le seguenti caratteristiche:

- rotore con una capacità minima di 24 provette da 1,5/2.0 mL (e con adattatori per almeno 24 provette da 0,6 mL, almeno 24 provette da 0,5 mL, almeno 24 provette da 0,4 mL e almeno 24 provette da 0,2 mL) ad angolo fisso, con coperchio a tenuta di aerosol, con rivestimento in PTFE per elevata resistenza alle sostanze chimiche, con velocità massima non inferiore a 30.000 x g;
- rotore con una capacità minima di 16 provette da 5 mL (e con adattatori per almeno 16 provette da 1,5/2,0 mL, almeno 16 provette da Cryo e per almeno 16 fiale HPLC) ad angolo fisso, con coperchio a tenuta di aerosol (comprensivo di guarnizioni di ricambio), con velocità massima non inferiore a 20.000 x g;
- rotore con una capacità minima di 6 provette da 15 mL e 6 provette da 50 mL (e con almeno due adattatori per provette a fondo rotondo da 7-15 mL) ad angolo fisso, con velocità massima non inferiore a 7700 x g;
- rotore con una capacità minima di 2 piastre da 96 pozzetti (e con adattatori per piastra PCR da 96 pozzetti e per piastra PCR da 384 pozzetti) basculante, con velocità massima di almeno 2200 x g;
- comprensivo di tutte le chiavi necessarie per il cambio dei rotori;
- tastiera a membrana (senza manopole per una facile decontaminazione);
- impostabile con valori di RPM e di RCF;
- dimensioni non superiori a 35x45x30 cm (LxPxH);
- dotato di alimentazione: 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz e provvisto di alimentatore da rete;

- peso senza rotore non superiore ai 30 Kg.

**n. Rivelatore spettrofotometrico/colorimetrico**, il quale deve essere:

- di dimensioni ridotte per essere inserito all'interno del laboratorio senza impattare sulla configurazione strutturale dello stesso (ingombri non eccedenti i 45x45x45cm);
- atto a consentire le operazioni di impostazione/settaggio e utilizzo operativo mediante tastiera/display di facile comprensione;
- dotato di porta USB per il trasferimento dati;
- dotato di range spettrale minimo compreso tra 340 nm e 900 nm;
- dotato di display LCD;
- dotato di calibrazione automatica interna;
- in grado di misurare in: trasmittanza (%), abbondanza e concentrazione con unità di misura selezionabile (ppm, mg/L, ppt, °f, °e, ppb, meq/L, µg/L, PCU, Pfund, pH, dKH, °dH, meq/kg o nessuna unità di misura);
- in grado di analizzare sostanze chimiche quali: cloro, ammoniaca e ione cianuro;
- atto a consentire l'utilizzo e le operazioni di impostazione/settaggio ed utilizzo operativo mediante tastiera a membrana di facile comprensione;
- risoluzione di lunghezza d'onda non inferiore a 1 nm;
- dotato di accuratezza non inferiore a  $\pm 1.5$  nm;
- dotato di lunghezza d'onda variabile e selezionabile in automatico in base al metodo di misura;
- dotato della possibilità di esportare i dati o le analisi in file con formato .csv e .pdf;
- di peso non superiore a 20 Kg completo di accessori;
- dotato di kit reagenti e di tutti gli accessori necessari (es. cuvette, cuvette quadrate, adattatori per cuvette) per almeno n.250 analisi per la ricerca del cloro Cl<sub>2</sub>;
- dotato di kit reagenti e di tutti gli accessori necessari (es. cuvette, cuvette quadrate, adattatori per cuvette) per almeno n.250 analisi per la ricerca dell'ammoniaca (NH<sub>3</sub>);
- dotato di kit reagenti e di tutti gli accessori necessari (es. cuvette, cuvette quadrate, adattatori per cuvette) per almeno n.250 analisi per la ricerca dello ione cianuro (CN<sup>-</sup>) generato dalla dissociazione dell'acido cianidrico (HCN) in acqua;
- custodia di trasporto antiurto, idonea al trasporto aereo.

**o. Strumento - Bagno ad ultrasuoni per la preparazione dei campioni**, il quale deve essere:

- in grado di generare ultrasuoni in maniera costante;
- dotato di vasca di riscaldamento per l'acqua;
- dotato di timer regolabile per l'impostazione del tempo di utilizzo;
- dotato di funzione ultrasonica regolabile;
- dotato di alloggiamento in acciaio inox;
- conforme agli standard europei per EMC e sicurezza elettrica;
- alimentazione: 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz e provvisto di alimentatore da rete;
- di dimensioni e peso ridotti, per essere inserito all'interno del laboratorio senza impattare sulla configurazione strutturale dello stesso (ingombri non eccedenti a 205 x 100x 155mm);
- dotato di capacità compresa tra 0,5L e 1L;
- dotato di comandi di facile intuizione;



- dotato di frequenza ultrasuoni di lavoro non inferiore a 40KHz;
- dotato di cestello e coperchio in acciaio inossidabile;
- di peso non superiore a 2 kg;
- dotato di potenza in uscita compresa tra 50 W e 120 W;
- essere dotato di alimentatore da rete.

## **2. Caratteristiche dei *Kit* materiale e reagenti da laboratorio per la preparazione/processazione dei campioni da sottoporre ad attività analitiche:**

- n. 1 flacone da 1000 mL di di-clorometano ad elevata purezza per l'utilizzo in cromatografia liquida o gas-cromatografia;
- n. 1 flacone da 1000 mL di normal-esano ad elevata purezza per l'utilizzo in cromatografia liquida o gas-cromatografia;
- n. 1 flacone da 100 mL di trietil-ammina, con purezza  $\geq 99.5\%$  per l'utilizzo in gas-cromatografia;
- n. 1 flacone da 250 mL di 1-Butan-etiol con purezza  $\geq 99\%$ , idoneo alla derivatizzazione per analisi in gas-cromatografia;
- n. 1 confezione da 10 x 1 mL di N,O-Bis-Trimetilsil-Trifluoroacetamide (BSTFA) con purezza  $\geq 99.0\%$ , idoneo alla derivatizzazione per analisi in gas-cromatografia;
- n. 1 imbuto separatore in vetro borosilicato da 250 mL provvisto di rubinetto e tappo in PTFE;
- n.1 supporto per imbuto separatore da 250mL;
- n. 1 beuta da vuoto (codata) con connettore normale in vetro borosilicato da 250 mL, provvista di adattatore in gomma per collegamento con Imbuto Buchner in vetro borosilicato con 100-110mm di diametro interno;
- n. 1 beuta da vuoto (codata) con connettore normale in vetro borosilicato da 500 mL, provvista adattatore in gomma per collegamento con Imbuto Buchner in vetro borosilicato con 100-110mm di diametro interno;
- n. 1 Imbuto Buchner in vetro borosilicato con 100-110mm di diametro interno per filtrazione sotto vuoto;
- n. 1 pompa manuale per la creazione del vuoto, dotata di tubazione di collegamento per la beuta da vuoto da 250mL e per la beuta da vuoto 500mL;
- n. 5 confezioni da 10 Imbuti in Polipropilene con diametro da 80 mm e gambo da 8 mm;
- n. 5 confezioni di filtri in carta da 100-110 mm di diametro;
- n. 5 confezioni di filtri in carta da 80 mm di diametro;
- n. 1 beuta da laboratorio in vetro borosilicato con tappo in PTFE da 100 mL;
- n. 1 beuta da laboratorio in vetro borosilicato con tappo in PTFE da 250 mL;
- n. 1 beuta da laboratorio in vetro borosilicato con tappo in PTFE da 500 mL;
- n. 2 becher da laboratorio in vetro borosilicato da 100 mL;
- n. 1 cilindro tarato in vetro borosilicato da 100 mL;
- n. 1 cilindro tarato in vetro borosilicato da 250 mL;
- n. 1 cilindro tarato in vetro borosilicato da 500 mL;
- n. 100 microfiltri monouso da 0.2  $\mu\text{m}$ ;
- n. 100 microfiltri monouso da 0.45  $\mu\text{m}$ ;
- n. 1 confezione da 250 pezzi di pipette pasteur in vetro da 1 mL;

- n. 1 confezione da 20 pezzi di tettarelle in gomma per l'utilizzo delle pipette pasteur;
- n. 1 confezioni da 100 pezzi di siringhe monouso con ago da 1 mL;
- n. 1 confezioni da 100 pezzi siringhe monouso con ago da 2,5 mL;
- n. 30 provette da 15 mL in vetro borosilicato con tappo in PTFE, idonee all'utilizzo con la centrifuga sopra citata (p.to 1.);
- n. 2 porta provette da 15 ml;
- n. 2 porta vials da 2 ml
- n. 2 tappi in PTFE per beuta da 100 mL ;
- n. 2 tappi in PTFE per beuta da 250 mL ;
- n. 2 tappi di in PTFE per beuta da 500 mL ;
- n. 2 tappi in PTFE per beuta da 100 mL ;
- n. 2 adattatori in gomma per collegamento beuta da vuoto da 250 mL con connettore normale con Imbuto Buchner;
- n. 5 adattatori in gomma per collegamento beuta da vuoto da 500 mL con connettore normale con Imbuto Buchner;
- n. 6 confezioni di guanti in nitrile Powder Free (n. 2 taglia S, n. 2 taglia M e n. 2 taglia L) i quali dovranno essere:
  - testati per la protezione:
    - contro le sostanze chimiche pericolose e certificati EN ISO 374-1 /Type A (JKLOPST);
    - contro le sostanze chimiche pericolose e certificati EN ISO 374 (JKL);
    - biologica e certificati EN ISO 374;
    - biologica e certificati EN ISO 374 - 5 (Virus);
    - da pulviscolo radioattivo e certificati EN 421;
  - dotati di:
    - certificati EN 388 (2000);
    - certificati EN 388 (2000x);
    - proprietà antiaderenti e non schiumogene;
    - design a 3 strati per protezione contro aggressivi chimici;
    - design con polso allungato per maggiore protezione;
    - allungamento alla rottura (%) non inferiore a 600 in base ai metodi di prova ASTM D412;
    - resistenza massima alla trazione non inferiore a 20 MPa in base ai metodi di prova ASTM D412 e D573;
- n. 6 confezioni di guanti in nitrile *Powder Free* (n. 2 taglia S, n. 2 taglia M e n. 2 taglia L) i quali dovranno essere:
  - testati per la protezione:
    - biologica e certificati EN ISO 374-5 (Virus);
    - da pulviscolo radioattivo e certificati EN 421;
    - contro le sostanze chimiche pericolose e certificati EN ISO 374-1/Type B (JKPT);
  - dotati di:
    - design a doppio strato per maggior protezione;
    - bordino salvagoccia;
    - proprietà antiaderenti e non schiumogene;

- allungamento alla rottura (%) non inferiore a 700 in base ai metodi di prova ASTM D412;
- resistenza massima alla trazione non inferiore a 22 MPa in base ai metodi di prova ASTM D412 e D573;
- custodia antiurto idonea al trasporto anche aereo di:
  - n. 1 imbuto separatore da 250 mL;
  - n. 1 beuta da vuoto da 250 mL;
  - n. 1 beuta da vuoto da 500 mL;
  - n. 1 beuta da 250 mL;
  - n. 1 beuta con tappo da 100 mL;
  - n.1 beuta con tappo da 250 mL;
  - n. 1 beuta con tappo da 250 mL;
  - n. 1 becher da 100 mL;
  - n. 5 provette in vetro con tappo da 15 mL;
  - n. 1 cilindro tarato da 100 mL;
  - n. 1 cilindro tarato da 250 mL;
  - n.1 cilindro tarato da 500 mL.

## LABORATORIO MOBILE CAMPALE CBRN - MODULO BIOLOGICO COMPONENTE STRUMENTALE E KIT DI CONSUMABILI/REAGENTI

### INDICAZIONI DI CARATTERE TECNICO

I moduli devono essere dotati di strumentazione e sistemi idonei all'installazione/integrazione *plug and play*<sup>1</sup> in grado di analizzare ed identificare (livello confermativo) – nell'arco di 4/6 ore – gli aggressivi CBRN previsti dallo STANAG 4632 Ed. 1 “*Deployable Analytical Laboratory*” e secondo le procedure/metodologie/tecnologie contenute nello STANAG 4701 NATO *Handbook for Sampling and Identification of Biological, Chemical and Radiological Agents* (SIBCRA) – AEP-66.

In osservanza al principio di comunaltà logistica, al fine di razionalizzare e ottimizzare le attività formative e di sostegno logistico, nonché per poter assicurare la capacità di identificazione qualora si rendessero inefficienti strumenti/apparati del modulo in questione, la strumentazione da acquisire dovrà essere, ove possibile, della medesima tipologia di quella già in uso al 7° rgt. Difesa CBRN. Le caratteristiche della strumentazione e i consumabili necessari per il loro funzionamento e impiego sono elencati a seguire.

#### 1. Caratteristiche della strumentazione e dei sistemi asserviti da acquisire

In particolare, in aggiunta a quanto riportato nell'Apd.1 - relativo al laboratorio mobile campale CBRN (*Deployable Analytical Laboratory* - D-AL CBRN) - nel locale laboratorio del modulo biologico devono essere presenti i sotto indicati materiali e strumenti, che devono risultare idonei all'utilizzo con sostanze biologiche e, esclusivamente per quelli riutilizzabili, essere decontaminabili con i prodotti decontaminanti in uso in F.A., nonché sufficientemente rusticizzati e dotati di un adeguato contenitore antiurto idoneo all'aviotrasporto, al fine di poter resistere a urti e sollecitazioni senza riportare danni in configurazione di trasporto. Tutta la strumentazione deve essere inserita all'interno del locale laboratorio senza impattare sulla configurazione strutturale dello stesso e deve essere provvista di alimentatore di rete compatibile con alimentazione 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz.

Di seguito le caratteristiche funzionali e requisiti tecnici, che devono intendersi quali requisiti minimi richiesti:

##### a. **Termociclatore per PCR *real-time* (sistema aperto), il quale deve:**

- avere dimensioni massime di 45x55x55 cm (larghezza x profondità x altezza);
- avere un peso massimo di 27 kg;
- essere in grado di analizzare provette per la reazione di PCR con una capacità almeno compresa tra 10 e 45  $\mu$ l;
- avere la capacità di una piastra da 96 pozzetti e adattabile alle strip da 8;
- avere un ramp-rate massimo di riscaldamento di almeno 4 °C/sec;
- essere in grado di effettuare una PCR *real-time* su reagenti in dotazione al 7° rgt. di CBRN o compatibili;

##### b. **BioFire Defense con tecnologia FRET che utilizza fluoresceina (eccitazione a 475 nm) e LCRed640 (emissione a 640 nm);**

- avere almeno 4 canali di eccitazione/emissione per PCR *real-time* Multiplex;
- essere in grado di effettuare Melting Curve del saggio di PCR;

---

<sup>1</sup> La strumentazione dovrà essere, ove possibile, della tipologia già in uso al 7° rgt. difesa CBRN (informazioni di dettaglio indicate nell'elenco delle specifiche tecniche elaborato per ciascun strumento/apparato).

- eseguire l’acquisizione simultanea di tutte le posizioni in un intervallo di tempo massimo di 1000 ms;
- essere sprovvisto di elementi mobili per l’effettuazione della scansione;
- essere compatibile con il sistema operativo Windows 10 di F.A. e pacchetto Microsoft Office;
- offrire la possibilità di effettuare studi sull’analisi di tipo Qualitativo, Quantitativo, temperatura di Melting;
- effettuare controlli automatizzati sui principali campioni di controllo dell’analisi;
- essere fornito con copia del software comprensivo di chiave di licenza anche su supporto informatico;
- avere almeno n. 1 porta di connessione LAN;
- avere almeno n. 1 porta di connessione al PC;
- essere fornito con PC avente le caratteristiche idonee al supporto dello strumento con software di gestione dell’analisi;
- dotato di touchscreen integrato al termociclatore, con software di gestione dell’analisi;
- essere in grado di leggere emissioni di luce nei seguenti *range* di lunghezze d’onda:
  - 470/514 nm;
  - 533/572 nm;
  - 577/629 nm;
  - 645/697 nm.

**c. Estrattore automatico di acidi nucleici, il quale deve:**

- avere tempi di processazione di massimo 60 min.;
- effettuare estrazioni da 1 a 16 campioni in simultanea (con cartucce dedicate per singolo campione);
- essere in grado di estrarre gli acidi nucleici dai microrganismi previsti dallo STANAG 4632 Ed. 1 per la successiva analisi tramite PCR-Real Time;
- avere un peso massimo di 12 kg;
- avere dimensioni massime: 35 x 37 x 35 cm (lunghezza x profondità x altezza);
- essere dotato di software proprietario dotato di display/Tablet PC che si interfacci con il sistema operativo Windows 10 di F.A. e pacchetto Microsoft Office;
- essere dotato di un sistema integrato di abbattimento della carica microbica interna allo strumento e che non preveda l’uso di consumabili (es. lampada UV);
- essere dotato di sistema per la tracciabilità dei campioni mediante lettore di codici a barre.

**d. Strumento per la determinazione qualitativa e quantitativa degli acidi nucleici estratti e per l’effettuazione di test ELISA, il quale deve:**

- essere in grado di effettuare letture in assorbanza e in fluorescenza;
- essere dotato di monocromatori per il settaggio di una qualsiasi lunghezza d’onda in assorbanza (range minimo da 250 a 950 nm) e in fluorescenza (range minimi: Ex da 230 a 850 nm; Em da 280 a 850 nm);
- essere in grado di effettuare letture top e bottom su piastre da 6 a 96 pozzetti;
- essere in grado di:
  - determinare (tramite metodi e *kit* alternativi e complementari che limitino lo spreco

dell'acido nucleico estratto):

- la concentrazione del DNA/RNA in un *range* minimo da 0,1 ng/μl a 1 μg/μl in assorbanza e/o in fluorescenza;
  - contaminazioni da proteine o da acidi nucleici (diversi da quelli di interesse) per la valutazione della purezza del DNA/RNA in assorbanza e/o in fluorescenza;
  - effettuare test ELISA con metodi basati sull'assorbanza e la fluorescenza.
- fornire i dati grezzi e comprendere, al contempo, un software in grado di elaborarli al fine di agevolare l'attività dell'operatore;
  - essere interfacciabile con il sistema operativo Windows 10 di F.A. e pacchetto Microsoft Office;
  - essere fornito di computer e di software proprietario (comprensivo di licenze senza limiti di tempo) per la gestione dello strumento e l'elaborazione dei dati;
  - avere un peso massimo (esclusi l'eventuale computer e gli accessori) di 17 Kg;
  - avere dimensioni massime esterne di 45 x 28 x 50 cm (LxAxP).
- e. Autoclave da banco** con le seguenti caratteristiche:
- apertura frontale con portello dotato di finestra in vetro e illuminato internamente a LED;
  - sistema di raffreddamento rapido;
  - sistema per il vuoto;
  - serbatoio dell'acqua integrato;
  - pannello di controllo con display LCD, per il settaggio dei parametri per il ciclo di sterilizzazione e la visualizzazione dei cd. runtime data;
  - adatta all'inserimento di contenitori con RTP da 115 mm (in dotazione alla Forza Armata);
  - capacità di almeno 25 litri;
  - pressione supportabile: da -1 a 2,5 bar;
  - temperatura impostabile entro un range minimo da 98 a 135 °C;
  - camera interna in acciaio e esterna in materiale isolante dalle alte temperature a tutela dell'operatore;
  - dimensioni esterne non eccedenti i 500x700x600 mm (LxPxA).
- f. Centrifuga per provette e piastre**, con le seguenti caratteristiche:
- rotore con una capacità minima di 24 provette da 1,5/2.0 mL (con adattatori per almeno 24 provette da 0,6 mL, almeno 24 provette da 0,5 mL, almeno 24 provette da 0,4 mL e almeno 24 provette da 0,2 mL) ad angolo fisso, con coperchio a tenuta di aerosol, con rivestimento in PTFE per elevata resistenza alle sostanze chimiche, con velocità massima non inferiore a 30.000 x g;
  - rotore con una capacità minima di 16 provette da 5 mL (con adattatori per almeno 16 provette da 1,5/2,0 mL, almeno 16 provette da Cryo e per almeno 16 fiale HPLC) ad angolo fisso, con coperchio a tenuta di aerosol (comprensivo di guarnizioni di ricambio), con velocità massima non inferiore a 20.000 x g;
  - rotore con una capacità minima di 6 provette da 15 mL e 6 provette da 50 mL (con almeno due adattatori per provette a fondo rotondo da 7-15 mL) ad angolo fisso, con velocità massima non inferiore a 7700 x g;
  - rotore con una capacità minima di 2 piastre da 96 pozzetti (con adattatori per piastra

PCR da 96 pozzetti e per piastra PCR da 384 pozzetti) basculante, con velocità massima di almeno 2200 x g;

- comprensivo di tutte le chiavi necessarie per il cambio dei rotori;
- tastiera a membrana (senza manopole per una facile decontaminazione);
- impostabile con valori di RPM e di RCF;
- dimensioni non superiori a 35x45x30 cm (LxPxH);
- peso senza rotore non superiore ai 30 Kg.

**g. Strumento spettroscopico a tecnologia RAMAN, il quale deve:**

- essere in grado di identificare e, auspicabilmente, quantificare in tempi brevi (meno di 30 min.) diversi patogeni biologici tra cui batteri, virus e tossine;
- essere alimentabile da rete elettrica 220 Volt, 50 Hz;
- avere una sensibilità < a 25 PPL;
- essere di peso e dimensioni ridotte per essere inserito all'interno del laboratorio senza impattare sulla configurazione strutturale dello stesso;
- avere una libreria con più di 100 agenti patogeni;
- avere un'accuratezza non inferiore al 97% dei positivi e un numero prossimo allo zero (inferiore al 0,001%) per i falsi positivi;
- essere dotato di batteria interna;
- avere una capacità di campionamento continua, con possibilità di analisi di liquidi, solidi e aerosol biologici;
- acquisire le misure spettrali delle singole particelle/cellule;
- consentire lo stoccaggio dei campioni analizzati con tecnologia non distruttiva, compatibile con la tecnologia di analisi PCR;
- essere dotato di pulsantiera manovrabile anche con i guanti da BSL3 con indicatori LED e allarme acustico;
- essere dotato di PC con software e sistema operativo su Windows 10 di F.A. e pacchetto Microsoft Office;
- essere dotato di libreria di spettri quale database.

**h. Strumento per analisi PCR-Real Time e RT-PCR automatizzato (sistema chiuso), il quale deve:**

- utilizzare la tecnica della PCR-Real Time (Reazione a Catena della Polimerasi in Tempo Reale) e RT-PCR-Real time (PCR-Real Time con Retro-Trascrittasi per l'indagine sui virus a RNA);
- essere di peso e dimensioni ridotte per essere inserito all'interno del laboratorio senza impattare sulla configurazione strutturale dello stesso;
- avere tempi di risposta sotto i 60 min.;
- prevedere l'utilizzo di specifici coupon che consentano una doppia PCR (Nested PCR) su 17 agenti simultaneamente;
- richiedere limitate attività condotte dall'operatore;
- effettuare l'estrazione automatica degli acidi nucleici durante il ciclo automatizzato di analisi;
- avere un PC comprensivo di software compatibile con il sistema operativo Windows 10 di F.A. e pacchetto *Microsoft Office*;

- avere un software di gestione estremamente intuitivo;
  - avere un lettore di codici a barre per la tracciabilità dei flussi dei dati riferiti al campione.
- i. Dispensatore di liquidi per la preparazione automatica delle reazioni di PCR**, avente le seguenti caratteristiche:
- funzionamento automatico per la dispensazione dei liquidi;
  - in grado di poter effettuare le preparazioni in modo automatico per le reazioni di PCR in strip o in piastra da 96 pozzetti;
  - in grado di ridurre al minimo gli errori connessi con la contaminazione e l'errata procedura di dispensazione da parte dell'operatore;
  - dotato di telecamera integrata sul braccio dispensatore, per il riconoscimento e l'inquadratura del pozzetto;
  - in grado di ridurre le tempistiche di lavoro, ottimizzando le procedure e i tempi;
  - dimensioni compatte, non superiori a: 330x350x480 mm;
  - peso non superiore a: 11 Kg;
  - dotato di PC comprensivo di software proprietario, per la preparazione delle reazioni di qPCR e dispensazioni di reagenti, compatibile con il sistema operativo Windows 10 di F.A. e pacchetto Microsoft Office;
  - dotato di filtri HEPA e sistema integrato di abbattimento della carica microbica interna allo strumento e che non preveda l'uso di consumabili (es. lampada UV).
- j. Strumento per la regolazione della temperatura e la miscelazione**, avente le seguenti caratteristiche:
- in grado di agitare, con velocità di agitazione fino a 3000 rpm;
  - in grado di riscaldare, con velocità massima di riscaldamento fino a 7°C/min;
  - in grado di raffreddare, con velocità massima di raffreddamento fino a 2,5°C/min;
  - intervallo di temperatura di almeno 10°C al di sotto della temperatura ambiente e fino a 100°C (in base al blocco utilizzato);
  - timer;
  - tecnologia anti-spill;
  - blocco per 24 provette da 1,5/2,0 mL con coperchio;
  - blocco per 8 tubi da 15 mL;
  - blocco per 4 provette da 50 mL e adattatore per 4 provette da 25 mL;
  - blocco termico per piastra da 96 pozzetti per PCR;
  - blocco termico per piastra con bordo;
  - rack di trasferimento per 24 provette da 1,5/2,0 mL;
  - possibilità di impostare una seconda temperatura per almeno 12 provette da 1,5 mL;
  - dimensioni non superiori a 21x31x14 cm (LxPxH);
  - peso non superiore a 7 Kg.
- k. Bilancia tecnica**, avente le seguenti caratteristiche:
- capacità di pesata fino a 3200 g;
  - risoluzione con valori non superiori a 0,01g;
  - capace di pesare anche quantità minime di campione (es. 1g);
  - display LCD retroilluminato;



- dimensioni non superiori a 35x25x15 cm (LxPxH);
  - auspicabilmente con schermo anti correnti d'aria;
  - alimentazione: 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz e provvisto di alimentatore da rete;
  - piatto di pesata in acciaio inox;
  - dotata di piedini regolabili per la messa in bolla.
- l. Agitatore vortex**, avente le seguenti caratteristiche:
- intervallo di velocità regolabile da 0 a 3000 rpm;
  - dimensioni e peso ridotti, per essere inserito all'interno del locale laboratorio senza impattare sulla configurazione strutturale dello stesso;
  - modulo per singola provetta da 1,5 mL e 15 mL;
  - modulo per agitazione contemporanea di almeno 20 provette da 1,5/2,0 ml;
  - funzionamento continuo e a pressione;
  - alimentato da rete elettrica.
- m. Agitatore magnetico**, il quale deve essere:
- di dimensioni e peso ridotti, per essere inserito all'interno del locale laboratorio senza impattare sulla configurazione strutturale dello stesso;
  - compatibile con alimentazione: 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz e provvisto di alimentatore da rete;
  - dotato di rotazioni per minuto (RPM) variabili in un range minimo compreso tra 100 m-1 e 2000 m-1;
  - dotato di tastiera/display di utilizzo di facile comprensione;
  - dotato di piastra riscaldante;
  - dotato di 6 ancorette magnetiche:
    - n. 2 ancorette da 12 x 4,5 mm;
    - n. 2 ancorette da 25 x 6 mm;
    - n. 2 ancorette da 35 x 6 mm.
- n. Mini-centrifuga per provette**, la quale deve:
- avere un rotore per almeno 12 provette da 1,5/2,0 ml (con adattatori per almeno 12 provette da 0,5 ml; almeno 12 provette da 0,4 ml e 12 provette da 0,2 ml) ad angolo fisso, con velocità massima non inferiore a 14000 x g;
  - avere un rotore per almeno 2 strip da 8 provette per PCR, ad angolo fisso, con velocità massima non inferiore a 11500 x g;
  - avere una bassa rumorosità (<52 dB);
  - avere dimensioni non superiori a 24 x 24 x 15 cm (LxPxH);
  - pesare non più di 4,5 Kg;
  - avere una tastiera a membrana (senza manopole) con display digitale per l'impostazione del tempo e della velocità;
  - convertire automaticamente gli RPM in RCF.
- o. Bilancia analitica**, la quale deve essere:
- di dimensioni e peso ridotti, per essere inserita all'interno del locale laboratorio senza impattare sulla configurazione strutturale dello stesso;
  - compatibile con alimentazione: 110-230 VAC ( $\pm 10\%$ ), 50-60 Hz e provvista di alimentatore da rete;

- dotata di range di pesata fino a 100g con risoluzione da 0,0001g (0.1mg);
- dotata di calibrazione automatica;
- dotata di tastiera/display di utilizzo di facile comprensione;
- dotata di pedana antivibrante da posizionare sul banco di lavoro.

## **2. Caratteristiche dei *Kit* materiale di laboratorio e reagenti per la preparazione/processazione dei campioni da sottoporre ad attività analitiche:**

Al fine di garantire un adeguato *basket* di consumabili per le attività operative dei moduli laboratorio, dovranno essere acquisite le dotazioni a seguire:

- n. 3 serie di guanti per *glove-box* dell'isolatore (per ogni singolo modulo): misure 7-8-9;
- n. 5 contenitori con bag per porte RTP (beta) da 115 mm;
- n. 5 contenitori in acciaio inox con valvola per porte RTP (beta) da 115 mm;
- n. 1 kit attrezzi ed eventuali strumenti/materiali per attività manutentive completo (per ogni singolo modulo) comprensivo di valigetta;
- n. 1 kit di primo soccorso (per ogni singolo modulo) comprensivo di valigetta;
- n. 2 kit di pipette da laboratorio (per ogni singolo modulo), con valigetta di trasporto avventi le seguenti caratteristiche:
  - a volume variabile;
  - completamente autoclavabili;
  - a spostamento d'aria;
  - ergonomiche;
  - dotate di sistema di blocco del volume impostato;
  - dotata di sistema di espulsione dei puntali integrato a leva;
  - ogni kit deve comprendere:
    - n. 1 porta pipette da laboratorio;
    - n.1 pipetta multicanale a 8 canali con volume variabile 20 – 200 µl;
    - n.1 pipetta monocanale con volume variabile 1 – 10 µl;
    - n.1 pipetta monocanale con volume variabile 2 – 20 µl;
    - n.1 pipetta monocanale con volume variabile 10 – 100 µl;
    - n.1 pipetta monocanale con volume variabile 20 – 200 µl;
    - n.1 pipetta monocanale con volume variabile 100 – 1000 µl;
    - n.1 pipetta monocanale con volume variabile 500 – 5000 µl;
- n. 2 pipettatori elettrici (per ogni singolo modulo), avventi le seguenti caratteristiche:
  - volume massimo prelevabile 100 ml;
  - alimentabile a batteria ricaricabile integrata;
  - velocità di aspirazione regolabile;
  - dispensazione liquidi con selettore per gravità ed a getto;
  - compatibili con pipette da 1, 2, 5, 10, 25 e 50 ml.:
  - dotati di membrana idrofobica per prevenire la contaminazione accidentale in aspirazione.