

## **RICERCA DI ANTICORPI ANTI-Trichinella NEL SIERO DI SUINO MEDIANTE ELISA INDIRECTA**

### **INDICE**

1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	2
2	PRINCIPIO DEL METODO	2
3	BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI	3
4	DEFINIZIONI	3
5	APPARECCHIATURA DI PROVA	3
6	REATTIVI E MATERIALI	4
7	PROCEDIMENTO	5
	7.1 Preparazione del campione e dei campioni di controllo	5
	7.2 Esecuzione della prova	6
8	ESPRESSIONE DEI RISULTATI	6
9	CARATTERISTICHE DEL METODO	7
10	MISURE DI SICUREZZA DA OSSERVARE	7
ALLEGATO A PRODUZIONE DI ANTIGENE ECRETORE SECRETORE DA LARVE MUSCOLARI DI <i>Trichinella spiralis</i>		8

## 1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento definisce un metodo immunoenzimatico ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay), per la determinazione qualitativa di anticorpi anti-*Trichinella* nel siero di suini.

Il metodo può essere utilizzato per lo screening di popolazioni di suino o per indagini epidemiologiche sulla prevalenza dei contatti suino-*Trichinella*.

## 2 PRINCIPIO DEL METODO

L'antigene di secrezione/escrezione di *Trichinella spiralis*, parzialmente purificato, viene adeso sulla parete dei pozzetti di una micropiastra di polistirene in condizioni adatte a conservare l'antigene nel suo stato nativo.

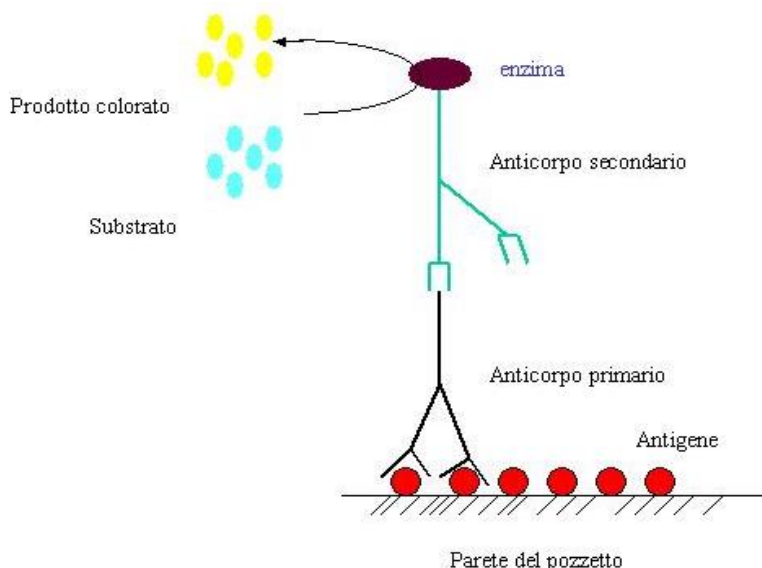
I controlli ed i sieri diluiti dei campioni vengono distribuiti nei pozzetti, consentendo agli anticorpi anti-*Trichinella* eventualmente presenti di legarsi all'antigene adsorbito.

L'eccesso di campione non legato viene allontanato mediante lavaggio e successivamente si aggiunge a ciascun pozzetto anticorpi di coniglio anti-IgG di suino coniugati con una perossidasi.

Una seconda incubazione consente al coniugato di legarsi agli anticorpi del suino che si sono eventualmente legati all'antigene adeso alla parete dei pozzetti.

L'eccesso di coniugato viene allontanato mediante lavaggio e l'attività dell'enzima rimasto legato agli anticorpi del suino, viene misurata aggiungendo un substrato cromogeno. Dopo ulteriore incubazione si determina mediante spettrofotometro l'intensità del colore che si sviluppa.

Il risultato viene interpretato per confronto tra l'intensità del colore che si sviluppa nei pozzetti dei campioni e quella dei pozzetti di controllo.



### 3 BIBLIOGRAFIA E RIFERIMENTI

Gamble HR, Anderson WR, Graham CE, Murrell KD. 1983. Diagnosis of swine trichinellosis by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) using an excretory-secretory antigen. *Vet. Parasitol.* 13, 349-361.

OIE/World Organisation for Animal Health, 2018. Trichinellosis (infection with *Trichinella* spp.), Chapter 3.1.20. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. World Organization for Animal Health [www.oie.int/eng/normes/mmanual/A\\_00013.htm](http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00013.htm).

Gómez-Morales MA, Ludovisi A, Pezzotti P, Amati M, Cherchi S, Lalle M, Pecoraro F, Pozio E; the Ring Trial Participants. 2009. International ring trial to detect anti-*Trichinella* IgG by ELISA on pig sera. *Vet Parasitol.* 166:241-248.

Bruschi F, Gómez-Morales MA, Hill D. 2019. International Commission on Trichinellosis: Recommendations on the use of serological tests for the detection of *Trichinella* infection in animals and humans. *Food and Waterborne Parasitology*, <https://doi.org/10.1016/j.fawpar.2018.e00032>.

### 4 DEFINIZIONI

#### 4.1 Acronimi

ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
Ag	Antigene
Ab	Anticorpo
Ag E/S	Antigene di escrezione/secrezione
BSA	Albumina serica bovina

### 5 APPARECCHIATURA DI PROVA

5.1 Lavatore automatico di piastre per microtitolazione

5.2 Incubatore, 37 ± 1°C

5.3 Lettore di micropiastre ELISA, 450 nm

5.4 pH-metro, scostamento massimo risoluzione ± 0,3 pH

5.5 Bilancia tecnica, 0,001÷310 g risoluzione 0,001/0,01g

5.6 Frigorifero, 1÷8°C

5.7 Congelatore, ≤ - 50°C

5.8 Congelatore, ≤ -15°C

5.9 Agitatore magnetico

5.10 Agitatore Vortex

5.11 Micropipette a volume variabile (0.5-10 µL, 15-300 µL, 5-1000 µL)

5.12 Sistema di filtrazione dell'acqua di grado analitico; se mancante, si provvederà all'utilizzo dell'acqua di grado analitico

5.13 Dispensatore Multipipette Eppendorf®, se disponibile. In alternativa utilizzare le micropipette.

## 6 REATTIVI E MATERIALI

### 6.1 Soluzione di diluizione per sieri e coniugato

BSA	0,50g
Tween 20	0,025mL
Tampone PBS (6,5)	fino a 50 mL

La soluzione è da preparare al momento dell'uso come di seguito riportato.  
Pesare 0,50 g di BSA direttamente in una provetta da 50mL, aggiungere circa 40 mL di tampone PBS e agitare su vortex fino al completo di-scioglimento della BSA. Aggiungere 0,025 mL di Tween 20 (controllare visivamente la presenza di eventuali bolle d'aria all'interno della punta della pipetta), miscelare su vortex e portare a volume.

Se conservata in frigorifero alla temperatura di 1÷8°C può essere utilizzata entro 24 ore.

### 6.2 Soluzione di lavaggio

Tween 20	1 mL
Acqua distillata e deionizzata	fino a 2000 mL

La soluzione è da preparare al momento dell'uso come di seguito riportato.  
In una beuta da 2 litri aggiungere 1,999 litri di acqua distillata e deionizzata e 1 mL di Tween 20 (controllare visivamente la presenza di eventuali bolle d'aria all'interno della pipetta). Mescolare mediante agitatore magnetico fino a limpidezza della soluzione.

Se conservata in frigorifero alla temperatura di 1÷8°C può essere utilizzata entro 24 ore.

### 6.3 Soluzione di bloccaggio

BSA	0,25 g
Tween 20	0,025 mL
Tampone PBS (6.5)	fino a 50,00 mL

La soluzione è da preparare al momento dell'uso come di seguito riportato.  
Pesare 0,25 g di BSA direttamente in una provetta da 50 mL, aggiungere circa 40 mL di tampone PBS e agitare su vortex. Aggiungere 0,025 mL di Tween 20 (controllare visivamente la presenza di eventuali bolle d'aria all'interno della punta della pipetta), miscelare su vortex e portare a volume.

Se conservata in frigorifero alla temperatura di 1÷8°C può essere utilizzata entro 24 ore.

### 6.4 Soluzione di arresto

HCl (36,46 g/Mol; d: 1,19)	8,3 mL
Acqua distillata e deionizzata	fino 100 mL

Preparare la soluzione sotto cappa. Una volta preparata la soluzione può essere conservata a temperatura ambiente per 6 mesi.

### 6.5 Tampone fosfato (PBS), pH 7,3 ± 0,2

KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0,34 g
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1,21 g
NaCl	8,0 g
Acqua distillata e deionizzata	fino 1000 mL

Aggiungere i componenti sopra specificati in circa 750 mL di acqua distillata e deionizzata. Mescolare mediante agitatore magnetico fino a completa dissoluzione. Controllare il pH (7.3 ± 0.2) e portare a volume.

Conservare a 1÷8°C. Stabilità:6 mesi.

### 6.6 Antigene di escrezione/secrezione (Ag E/S)

L'antigene liofilizzato, conservato refrigerato (5.6), deve essere reidratato prima dell'utilizzo con acqua distillata e deionizzata e successivamente aliquotato in provette ad una concentrazione proteica di 25 o 50 µg/provetta. Le aliquote dell'antigene reidratato conservate in congelatore a <-50°C (5.7) rimangono stabili per almeno 5 anni. L'antigene, immediatamente prima dell'uso, deve essere diluito in tampone carbonato pH 9,6±0,2 per raggiungere la concentrazione finale di 5 µg/mL.

Per la produzione dell'antigene si rimanda all'allegato A del presente metodo.

Per la preparazione del tampone carbonato pH 9,6±0,2 da utilizzare per la diluizione dell'Ag E/S seguire la seguente ricetta:

Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	1,12 g
NaHCO <sub>3</sub>	2,92 g
Acqua distillata e deionizzata	fino a 1000 mL

Conservare a temperatura ambiente. Stabilità 6 mesi.

- 6.7 Sieri di controllo positivo per anticorpi anti-*Trichinella* sp. di suino. Trattasi di siero prelevato al 60° giorno da suini infettati sperimentalmente con larve di *Trichinella* spp. Tali sieri sono materiali di riferimento dell'European Union Reference Laboratory for Parasites (EURLP).
- 6.8 Sieri di controllo negativo per anticorpi anti-*Trichinella*. Trattasi di sieri prelevati da suini domestici e saggiati per la presenza di *Trichinella* mediante digestione cloruro-peptica effettuata secondo il protocollo previsto dal *Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals* (ed. 2018, capitolo 3.1.20, paragrafo 1.1.4). Tali sieri vengono forniti dal Laboratorio di Riferenza per la trichinellosi del World Organization for Animal Health (OIE).
- 6.9 Cromogeno TMB (3, 3', 5, 5' tetrametilbenzidina).
- 6.10 Piastre per microtitolazione (o micropiastre per saggio ELISA), a fondo piatto, Nunc.
- 6.11 Coniugato.  
Anticorpi di coniglio anti-IgG di suino coniugati con ~~horseradish~~ perossidasi. Prima dell'utilizzo, il materiale liofilizzato deve essere reidratato con acqua distillata e deionizzata, agitando su vortex fino alla sua completa dissoluzione. In questo stato può essere conservato refrigerato (1÷8°C) per una settimana. Per determinare la diluizione ottimale di lavoro del coniugato, si utilizzano le diluizioni di lavoro raccomandate dal fornitore per l'utilizzo in ELISA. Se nessuna delle suddette diluizioni risulta ottimale, si procede a preparare ulteriori diluizioni del reagente fino ad individuare quella ottimale (cioè la diluizione del coniugato in cui le differenze di densità ottica tra i controlli positivi e negativi sono massime, mantenendo la minima colorazione di fondo, come risulta dal valore di densità ottica del bianco). Il coniugato deve essere aliquotato e conservato congelato a ≤-50°C. In queste condizioni resta stabile per almeno 5 anni. Dopo la data di scadenza la sua idoneità verrà verificata, attraverso i valori di densità ottica rilevati nei controlli positivi e negativi, nelle sedute analitiche nelle quali è utilizzato. Prima della realizzazione del metodo di prova, un'aliquota di coniugato deve essere diluita alla concentrazione ottimale con la soluzione di diluizione di cui al punto 6.1. Una volta diluito, conservare il coniugato refrigerato (1÷8°C) ed utilizzarlo entro 24 ore.
- 6.12 Dispositivi Combitips per dispensatore Multipette Eppendorf®, se disponibile.

## 7 PROCEDIMENTO

### 7.1 Preparazione del campione e dei campioni di controllo

Scongellare i sieri campione, il siero di controllo negativo e il siero di controllo positivo. Effettuare tale operazione collocandoli in frigorifero a 1÷8°C per almeno 5 ore.

Una volta scongelati conservarli sul banco di lavoro in ghiaccio. Prima di utilizzarli agitarli mediante vortex.

Diluire 1:50 il campione, il siero di controllo negativo e il siero di controllo positivo. Effettuare la diluizione come segue: in una provetta a fondo conico da 1-2 mL aggiungere 10 µL di siero

e 490 µL di soluzione di diluizione (vedi punto 6.1).

Conservare quindi in frigorifero a 1÷8°C fino al momento dell'uso. Stabilità: 1 giorno

## 7.2 Esecuzione della prova

Prelevare dal frigorifero a 1÷8°C le micropiastre necessarie per l'uso.

Dispensare in ciascun pozzetto 100 µL di Ag E/S diluito (6.6) per mezzo di una Multipette Eppendorf® munita di Combitips (5.12), in alternativa utilizzare micropipetta con puntali ed incubare 1 ora a 37°C.

Lavare 3 volte mediante lavapiastre automatico (5.1) con soluzione di lavaggio (6.2).

Aggiungere 200 µL di soluzione di bloccaggio (6.3) ed incubare 1 ora a 37°C.

Lavare 3 volte nel lavapiastre automatico (5.1) con soluzione di lavaggio (6.2).

Dispensare 100 µL di ciascuno dei controlli positivi diluiti in duplicato nei pozzetti PS1, PS2, PS3 e PS4, dei controlli negativi diluiti nei pozzetti NS1, NS2, NS3 e NS4, dei campioni diluiti, e 100 µL di soluzione di diluizione (6.1) nei pozzetti BIANCO 1 e BIANCO 2.

Incubare per 30 minuti a 37°C.

### Schema di distribuzione

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	PS1	PS1	SS1	SS5	SS9	SS13	SS17	SS21	SS25	SS29	SS33	SS37
B	PS2	PS2	SS1	SS5	SS9	SS13	SS17	SS21	SS25	SS29	SS33	SS37
C	PS3	PS3	SS2	SS6	SS10	SS14	SS18	SS22	SS26	SS30	SS34	SS38
D	PS4	PS4	SS2	SS6	SS10	SS14	SS18	SS22	SS26	SS30	SS34	SS38
E	NS1	NS1	SS3	SS7	SS11	SS15	SS19	SS23	SS27	SS31	SS35	SS39
F	NS2	NS2	SS3	SS7	SS11	SS15	SS19	SS23	SS27	SS31	SS35	SS39
G	NS3	NS3	SS4	SS8	SS12	SS16	SS20	SS24	SS28	SS32	SS36	BIANCO
H	NS4	NS4	SS4	SS8	SS12	SS16	SS20	SS24	SS28	SS32	SS36	BIANCO

Legenda: PS1-PS4: sieri di controllo positivi; NS1-NS4: sieri di controlli negativi; SS1-SS39: campioni di sieri oggetto d'analisi dispensati in duplicato; BIANCO: soluzione di diluizione dei sieri.

Lavare 3 volte nel lavapiastre automatico (5.1) con soluzione di lavaggio (6.2).

Aggiungere ad ogni pozzetto 100 µL di coniugato diluito (6.11) ed incubare 1 ora a 37°C.

Lavare 3 volte nel lavapiastre automatico (5.1) con soluzione di lavaggio (6.2).

Aggiungere 100 µL di cromogeno TMB (6.9) ed incubare per 10 minuti a temperatura ambiente.

Bloccare la reazione aggiungendo 50 µL di soluzione di arresto (6.4) ad ogni pozzetto e leggere la reazione a 450 nm in lettore per micropiastre (5.3).

## 8 ESPRESSIONE DEI RISULTATI

Per ogni controllo positivo, controllo negativo e campione oggetto di analisi calcolare la media tra i due duplicati ( $\bar{x}$ ).

Sottrarre la media dei valori di densità ottica (DO) del bianco da ogni valore medio di densità ottica dei duplicati dei campioni di controllo positivi, negativi e dei campioni oggetto di analisi.

Selezionare il valore di densità ottica più alto fra quello dei sieri di controllo positivi (SP<sub>max</sub>) e per ogni campione calcolare l'indice di estinzione (I<sub>e</sub>) secondo la seguente espressione:

$$I_e = \frac{\bar{x}}{SP_{max}} \cdot 100$$

Il risultato della prova è **POSITIVO** se l'indice di estinzione (I<sub>e</sub>) è ≥18%.

Il risultato della prova è **NEGATIVO** se l'indice di estinzione ( $I_e$ ) è  $<18\%$ .

Perché i risultati della prova siano considerati validi, tutti i seguenti criteri devono essere soddisfatti:

- il valore di densità ottica dei campioni di controllo negativi non deve essere superiore al valore del *cut off* determinato in sede di validazione del metodo; tale valore è di 0.338.
- Il valore di densità ottica dei campioni di controllo positivi deve essere maggiore di 1,0 unità di assorbanza
- la differenza in densità ottica tra due misure effettuate su uno stesso campione di controllo positivo in condizioni di ripetibilità stretta deve essere uguale o inferiore a 0,15 unità di assorbanza e su un campione di controllo negativo deve essere uguale oppure inferiore a 0,05 unità di assorbanza.

Se anche uno solo non rientra nei valori specificati, i risultati non devono essere considerati validi e la prova deve essere ripetuta.

## 9 CARATTERISTICHE DEL METODO

Il presente metodo è stato caratterizzato in termini di sensibilità, specificità e ripetibilità. I risultati sono stati utilizzati per confermare che il metodo è adatto allo scopo previsto e sono riportati nel relativo fascicolo di validazione, al quale si rimanda.

## 10 MISURE DI SICUREZZA DA OSSERVARE

Il presente metodo di prova può essere eseguito solo da personale autorizzato.

Poiché si manipolano sieri, potenzialmente infetti da patogeni zoonotici, gli operatori che manipolano tali sieri dovranno essere dotati di dispositivi individuali di protezione come guanti monouso e camici.

Per il comportamento generale da adottare da parte degli operatori fare riferimento ai manuali emessi dal *Servizio di Prevenzione e Sicurezza del Lavoro* dell'Istituto, a disposizione del personale dei laboratori e anche visionabili sul sito <http://intranet.iss.it/prev/index.php?lang=1&anno=2020&tipo=13> (*Manuale per gli operatori che lavorano nei laboratori a carattere chimico e biologico; Manuale operativo per la gestione dei rifiuti prodotti all'interno dell'ISS*).

## ALLEGATO A

### PRODUZIONE DI ANTIGENE ESCRETORE/SECRETORE DA LARVE MUSCOLARI DI *Trichinella spiralis*

#### 1 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Scopo del presente allegato è definire le modalità di produzione di antigeni di secrezione ed escrezione di *Trichinella spiralis*.

Il prodotto può essere usato come antigene nelle determinazioni sierologiche che hanno come finalità la ricerca di anticorpi anti-*Trichinella* spp.

#### 2 RIFERIMENTI

Gamble HR, Anderson WR, Grahan CE, Murrell KD. 1983. Diagnosis of swine trichinellosis by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) using an excretory-secretory antigen. Vet. Parasitol. 13,349-361.

Gamble HR, Rapic D, Marinculic A, Murrell KD. 1988. Evaluation of excretory-secretory antigens for the serodiagnosis of swine trichinellosis. Vet. Parasitol. 30, 131-137.

OIE/World Organisation for Animal Health, 2018. Trichinellosis (infection with *Trichinella* spp.), Chapter 3.1.20. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. World Organization for Animal Health [www.oie.int/eng/normes/mmanual/A\\_00013.htm](http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00013.htm).

Manuale della Qualità paragrafo 4.13: Controllo delle registrazioni.

Modulo MO/MI-01/01 Produzione di antigene escretore/secretore di *T. spiralis*.

Modulo MO/MI-01/02 Determinazione concentrazione proteica antigene escretore/secretore di *T. spiralis*.

Modulo MO/MI-01/03 Produzione lotti antigene escretore/secretore di *T. spiralis*.

#### 3 DEFINIZIONI

DO Densità ottica

Ag E/S Antigeni di Secrezione ed Escrezione (Ag E/S) di *Trichinella spiralis*

#### 4 MATERIALE DA UTILIZZARE

##### 4.1 Apparecchiature

Incubatore a  $37 \pm 2^\circ\text{C}$  con 4-5%  $\text{CO}_2$

Spettrofotometro UV/VIS

Congelatore  $\leq -15^\circ\text{C}$

Frigorifero,  $1 \div 8^\circ\text{C}$

Congelatore  $\leq -50^\circ\text{C}$

Cappa a flusso laminare

Micropipette a volume variabile (0.5-10  $\mu\text{L}$ , 15-300  $\mu\text{L}$ , 5-1000  $\mu\text{L}$ )

Pipette da 1, 5, 10, 25 mL

Microscopio invertito



Agitatore magnetico  
Centrifuga refrigerata  
Piastrine da 96 pozzetti

#### 4.2 Reattivi e materiali

##### 4.2.1 Fosfato salino tamponato (PBS), pH 7.3±0.2

KH <sub>2</sub> P04	0.34 g
Na <sub>2</sub> HP04	1.21g
NaCl	8.0 g
Acqua distillata e deionizzata	fino 1000 mL

Dissolvere i componenti in 750 mL di acqua deionizzata mediante agitazione magnetica. Controllare il pH (7.3±0.2) e portare la soluzione al volume finale. Sterilizzare per filtrazione con filtro 0,22 µm (4.2.8). Una volta preparato conservare in frigo ed utilizzare entro sei mesi.

##### 4.2.2 PBS con antibiotici 5x:

PBS (4.2.1)	950 mL
soluzione Penicillina/Streptomicina o Antibiotico/Antimicotico (4.2.5)	50 mL

Una volta preparato conservare in frigorifero ed utilizzare entro due mesi.

##### 4.2.3 RPMI 1640 con antibiotici 5x:

RPMI 1640(4.2.6)	475 mL
soluzione Penicillina/Streptomicina o Antibiotico/Antimicotico (4.2.5)	25 mL

Una volta preparato conservare in frigorifero ed utilizzare entro due mesi

##### 4.2.4 Terreno RPMI completo

RPMI 1640 (4.2.6)	480 mL
HEPES 1M (4.2.7)	5 mL
L-Glutamina 0.2M	5 mL
Sodio piruvato 0,1M	5 mL
soluzione Penicillina/Streptomicina o Antibiotico/Antimicotico (4.2.5)	5 mL

Una volta preparato conservare in frigorifero ed utilizzare entro due mesi.

##### 4.2.5 Soluzione di Penicillina/Streptomicina o Antibiotico/Antimicotico (confezione 100x).

##### 4.2.6 Terreno di cultura RPMI 1640.

##### 4.2.7 Soluzione tampone HEPES 1 M.

##### 4.2.8 Filtri da 0,22 µm, sterili con contenitore.

##### 4.2.9 Dispositivo per concentrare mediante ultrafiltrazione con membrana filtrante in cellulosa, cut off 5000 MWCO (Amicon Ultra 15 o similari).

##### 4.2.10 Reagente per la determinazione del contenuto proteico in vitro.

##### 4.2.11 Dispositivo per dialisi, membrana di 3.500 MWCO.

##### 4.2.12 Cocktail di inibitori delle proteasi.

##### 4.2.13 Larve muscolari di *Trichinella spiralis* in sospensione.

- 4.2.14 Fiasche per colture cellulari da 75 cm.
- 4.2.15 Provette a fondo conico da 15 e 50 mL.
- 4.2.16 Piastre da 96 pozzetti.

## 5 MODALITÀ OPERATIVE

- a) Preriscaldare le soluzioni 4.2.2, 4.2.3 e 4.2.4 a circa 37°C.
- b) Determinare la concentrazione delle larve (4.2.13) mediante conta al microscopio.
- c) Distribuire le larve, fino ad un massimo di  $5 \times 10^5$  larve in provette da 50 mL sterili a fondo conico e lavare tre volte mediante sedimentazione con PBS con antibiotici 5x (4.2.2). Ad ogni lavaggio agitare delicatamente la provetta per eliminare i batteri aderenti alla superficie delle larve. Successivamente, eliminare la soluzione di lavaggio aspirando con una pipetta.
- d) Lavare ancora 5 volte le larve, mediante sedimentazione in una provetta sterile a fondo conico da 50 mL con terreno RPMI 1640 contenente antibiotici 5x (4.2.3). Risospendere le larve in terreno RPMI 1640 completo (4.2.4) per ottenere  $25 \times 10^3$  larve/mL (partendo da  $5 \times 10^5$ , risospendere il totale di larve in 20 mL di terreno RPMI 1640 completo). Effettuare tali operazioni sotto cappa a flusso laminare.
- e) Preparare in fiaschette di coltura (4.2.14), 20 mL di terreno RPMI 1640 completo (4.2.4) e aggiungere 5 mL della sospensione di larve di cui al punto "d", ottenendo una concentrazione finale di larve pari a circa  $5 \times 10^3$  larve/mL.
- f) Incubare le fiaschette in incubatore a 37°C in 5% CO<sub>2</sub> per 16-18 h. Mantenere le fiaschette in posizione verticale e con il tappo svitato.
- g) Dopo un massimo di 18 ore, controllare le colture al microscopio per verificare la vitalità delle larve, constatando la presenza di movimento, e l'assenza di contaminazione batterica e fungina.
- h) Portare le fiaschette nella cappa a flusso laminare e trasferire il terreno di coltura in provette sterili a fondo conico da 50 mL. Lasciare sedimentare le larve controllando visivamente la completa sedimentazione.
- i) Filtrare il surnatante (Ag E/S) attraverso un filtro da 0,22 µm (4.2.8). Scartare le larve.
- j) Mantenere Ag E/S così ottenuto a +4°C fino alla fase di concentrazione fino a 24 ore, altrimenti procedere con il congelamento.
- k) Riempire la provetta per concentrare (4.2.9) con 15 mL di Ag E/S filtrato (punto i).
- l) Porre la provetta per concentrare in centrifuga refrigerata (temperatura 4÷8°C), centrifugare a 3000 g per 30 minuti.
- m) Recuperare l'eluato in provette da 50 mL (4.2.15) e conservarlo a +4°C fino al punto "p".
- n) Ripetere i punti da "k" a "m" fino ad esaurimento di Ag E/S (punto i).
- o) Controllare il volume di Ag E/S presente all'interno della cella di concentrazione, se risulta concentrato fino ad un massimo di 100 volte rispetto al volume di partenza, procedere con il punto "p", in caso contrario centrifugare ulteriormente (punto l).
- p) Determinare la concentrazione proteica sia di Ag E/S che dell'eluato, mediante il metodo di Bradford (4.2.10).
- q) Verificare con spettrofotometro (4.1.2) che il rapporto di densità ottica (DO) a 280nm/260nm sia > 1.
- r) Dializzare (4.2.11) Ag E/S concentrato verso PBS (4.2.1) a +4°C per un minimo di 4 ore.
- s) Aggiungere all' Ag E/S 1µL/mg di cocktail di inibitori di proteasi (4.2.12).

- t) Se la concentrazione proteica è  $\leq 1$  mg di proteine totali, conservare Ag E/S prodotto in congelatore in attesa di una successiva produzione per raggiungere un minimo di 1 mg di proteine.
- u) Se la concentrazione proteica è  $\geq 1$  mg, la produzione di Ag E/S costituirà un lotto di antigene (numero di lotto/anno) che verrà aliquotato in provette ad una concentrazione di proteine totali pari a 0,5 mg/provetta e conservato in congelatore fino al momento della liofilizzazione (punto v).
- v) L'antigene verrà quindi liofilizzato e conservato in frigorifero. Controllare visivamente l'assenza di umidità nell'interno, così conservato la stabilità minima è di 5 anni.

## 5.1 Controllo qualità

Il lotto di Ag E/S si considera idoneo per l'utilizzo se tutti i seguenti criteri sono soddisfatti:

- a) assenza di contaminazione batterica e fungina nelle fiaschette di coltura al termine del periodo di incubazione, stabilita mediante osservazione microscopica diretta ad ingrandimento 400x come specificato al punto 5 g);
- b) presenza di larve vitali (motilità), come specificato al punto 5 g);
- c) rapporto di DO a 280nm/260nm del preparato di antigene finale  $\geq 1$ , come specificato al punto 5 k.

## 6 REGISTRAZIONE ED ARCHIVIAZIONE

Per ogni lotto registrare la preparazione nei moduli MO/MI-01/01: Produzione di antigene escretore/secretore di *T. spiralis*, MO/MI-01/02: Determinazione concentrazione proteica per antigeni escretori/secretori di *T. spiralis*, MO/MI-01/03: Produzione lotti antigene escretore/secretore di *T. spiralis*. Una volta compilato, il modulo deve essere conservato in accordo alle modalità e responsabilità definite al p.to 4.13: Controllo delle registrazioni, del Manuale della Qualità.

## 7 MISURE DI SICUREZZA DA OSSERVARE

I dispositivi individuali di protezione sono rappresentati da guanti monouso e camici. Per il comportamento generale da adottare da parte degli operatori fare riferimento ai manuali emessi dal Servizio di Prevenzione e Sicurezza del Lavoro dell'Istituto, a disposizione del personale dei laboratori e anche visionarli sul sito <http://intranet.iss.it/prev/index.php?lang=1&anno=2020&tipo=13> (Manuale per gli operatori che lavorano nei laboratori a carattere chimico e biologico; Manuale operativo per la gestione dei rifiuti prodotti all'interno dell'Istituto).