



# Catalogo

*esperimenti*

2010  
2011

Ventiquattro esperimenti di alto livello scientifico dai Laboratori dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie

# Indice

Presentazione	pag. 3
Struttura dei percorsi	pag. 4
Indicazioni	pag. 5
Moduli sperimentali	pag. 7
Scheda di adesione	pag. 32

## Contatti

### **Segreteria IZSV-edu**

Tel. 049-8084247 / 281

Fax 049-8830046

E-mail: [relazioniesterne@izsvenezie.it](mailto:relazioniesterne@izsvenezie.it)

**[www.izsvenezie.it](http://www.izsvenezie.it)**

*Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie*

*V.le dell'Università, 10 - 35020 Legnaro (Padova)*

---

### **Coordinamento progetto IZSV-edu**

Claudio Mantovani

### **Coordinamento scientifico**

Manuela Dalla Pozza

### **Elaborazione grafica**

Claudio Mantovani

### **Immagini**

Alessandro Dalla Pozza, Paola Fiorini, internet.

# Presentazione

## IZSV-edu, la ricerca scientifica entra in classe

*Le crisi alimentari e sanitarie degli ultimi anni, anche di dimensioni pandemiche, hanno determinato una richiesta di informazioni più precise e puntuali da parte della collettività, oltre che una corretta interpretazione dei rischi sanitari per la popolazione. La sicurezza alimentare e le malattie infettive di origine animale emergenti, trasmissibili - e non - all'uomo, sono sempre più al centro del dibattito scientifico e rappresentano tematiche di viva attualità per le ripercussioni sanitarie sulla popolazione.*

*Nell'intento di soddisfare la domanda sempre più crescente di conoscenza scientifica e di informazione presente nella società civile, l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, in collaborazione con l'Ufficio Scolastico Regionale per il Veneto, propone il progetto IZSV-edu, un percorso educativo e didattico destinato agli studenti delle classi terze e quarte delle scuole secondarie di II grado, che intende favorire e promuovere la conoscenza della scienza così come viene "fatta" ogni giorno nei laboratori, per integrare l'eccellenza della ricerca e gli apprendimenti formali del contesto scolastico.*

*Il progetto nasce dall'idea di fornire agli studenti un bagaglio di informazioni e di competenze tecniche necessari per rapportarsi in modo corretto alla scienza e alla ricerca, per acquisire conoscenze e comportamenti adeguati circa i rischi sanitari e, in prospettiva, per incoraggiare scelte formative e professionali nello studente, sostenendone così l'orientamento.*

*In accordo con la nuova strategia dell'Unione Europea (2007-2013) "Prevenire è meglio che curare", che mira ad accrescere la consapevolezza della popolazione rispetto alle problematiche relative alla salute animale e alla sua stretta relazione con la salute pubblica, e riassunta nel concetto chiave "One Health" che esprime l'importanza della salute animale in funzione di quella dell'uomo, l'IZSVe propone una gamma di percorsi teorico-sperimentali variamente suddivisi per tematiche scientifiche, da realizzarsi nei laboratori delle scuole secondarie di II grado, primariamente a indirizzo tecnico-scientifico. La scuola è d'altra parte, per le sue finalità educative, particolarmente attenta agli atteggiamenti di salute dei giovani, favorendo tutte quelle azioni che comportano un loro diretto coinvolgimento nelle problematiche riguardanti salute e benessere.*

*I ricercatori dell'IZSVe porteranno la ricerca scientifica direttamente a scuola, con proposte didattiche laboratoriali corredate di protocolli metodologici, dispense per approfondire e materiali per vivere in prima persona il mondo della ricerca.*

# Struttura dei percorsi

I percorsi laboratoriali che vengono proposti riguardano le seguenti aree tematiche e relative sezioni:

## A. SICUREZZA ALIMENTARE

*Chimica*

*Microbiologia*

*Biologia Molecolare*

## B. ANIMALI E SALUTE DELL'UOMO: LE ZONOSI

*Istopatologia*

*Parassitologia*

*Virologia*

I percorsi laboratoriali sono costituiti da **4 moduli didattici** a scelta (per un totale di 8 ore per classe), così strutturati:

- 1 modulo introduttivo all'Area tematica scelta: A, B oppure A+B (lezione frontale di 2 ore)
- 3 moduli sperimentali inerenti l'Area tematica scelta o misti (2 ore ciascuno)

Il **modulo introduttivo** è una lezione frontale di circa 2 ore, tenuta da un ricercatore dell'IZSve, che si svolgerà utilizzando presentazioni in power point, foto, audiovisivi e ha l'obiettivo di : descrivere il ruolo e le attività dell'IZSve nell'ambito della sanità animale e/o della sicurezza alimentare;

- descrivere le principali malattie trasmesse dagli animali all'uomo (zoonosi) e/o i principali rischi chimici e microbiologici connessi al consumo di alimenti;
- fare una panoramica delle patologie attualmente più diffuse in Veneto;
- descrivere come intervengono la sanità pubblica veterinaria e l'IZSve per proteggere la popolazione in situazione ordinaria e in situazioni di emergenza o di allerta
- far comprendere agli studenti il significato degli esperimenti che svolgeranno nei laboratori didattici, nell'ottica della protezione della salute dell'uomo dalle malattie trasmesse dagli animali o dagli alimenti

I **moduli sperimentali** hanno una durata media di 2 ore e sono così ripartiti: presentazione (15'); esperienza di laboratorio (1h30' – preparazione, realizzazione e discussione); questionario finale di gradimento docenti/studenti + test di apprendimento per studenti (15').

# Indicazioni

## Schema della proposta didattica

MODULO INTRODUTTIVO					
A. Sicurezza alimentare				Durata: 2 ore	
B. Animali e salute dell'uomo: le zoonosi				Durata: 2 ore	
MODULO SPERIMENTALE					
AREA	SEZIONE	CODICE	TITOLO	Durata modulo	Disponibilità totale (lezioni/anno)
Sicurezza alimentare	Chimica *	CHI 1a	Nitrito di sodio in prodotti carnei	2 ore	16
		CHI 1b	Stato di conservazione dei grassi		
		CHI 1c	Potere rotatorio del miele		
		CHI 2a	Coloranti negli alimenti	2 ore	
		CHI 2b	Solfiti negli alimenti		
		CHI 2c	Conducibilità elettrica nel miele		
		CHI 3a	Stato di conservazione delle proteine	2 ore	
		CHI 3b	Nitrati negli alimenti		
		CHI 3c	Acidità libera nel miele		
	Microbiologia	MIC 1	Controllo batteriologico degli alimenti	3 ore	18
		MIC 2	Ricerca di sostanze inibenti	2 ore	2
		MIC 3	Controllo analitico degli OGM – <u>AVANZATO**</u>	2 giorni	4
		MIC 4	Analisi microbiologica dell'acqua potabile – <u>AVANZATO**</u>	4 ore	2
		MIC 5	Fitoplacton nelle acque salate e/o salmastre	2 ore	6
		MIC 6	Isolamento e tipizzazione sierologica di salmonella	2 ore	2
		MIC 7	Determinazione del profilo di antibiotico resistenza	2 ore	2
	Biologia molecolare	BIO 1	Tipizzazione molecolare di ceppi batterici – <u>AVANZATO**</u>	2 giorni	8
Animali e salute dell'uomo: le zoonosi	Parassitologia	PAR 1	Endoparassiti	2 ore	2-3
		PAR 2	Ectoparassiti	2 ore	2-3
		PAR 3	Infestanti alimentari	2 ore	2-3
		PAR 4	Micologia	2 ore	8
	Istopatologia	IST 1	Esame istopatologico di tessuti animali	2 ore	4
	Virologia	VIR 1	Emoagglutinazione dei virus influenzali	2 ore	4
		VIR 2	Immunofluorescenza diretta per diagnosi della rabbia	1 ora	4

\* I moduli di Chimica non possono essere scelti in modo disgiunto, ma a gruppi di 3 come indicato dal "codice". Ciascun gruppo costituisce un singolo modulo

\*\* I moduli AVANZATO equivalgono a 2 moduli norm

## Come scegliere il percorso

E' possibile scegliere il percorso A, il percorso B o un percorso "misto" (A + B), per il quale il modulo introduttivo verterà su entrambi gli argomenti e gli esperimenti saranno scelti tra i moduli sperimentali delle due aree (es. uno dell'area "A" e due dell'area "B" o viceversa).

Per ciascuna classe dovrà essere scelto il percorso tematico e i relativi moduli sperimentali elencati di seguito. Si precisa che la disponibilità del numero totale di interventi didattici nel corso dell'anno è di ca. 120 lezioni, per un totale di ca. 240 ore di lezione; pertanto, i moduli hanno una disponibilità limitata (*vedi lo schema nella pag. precedente*), diversificata in ragione della complessità dell'esperimento e della relativa disponibilità degli operatori IZSVe.

Nel caso di scelta del modulo AVANZATO (= 2 moduli), è consentita la scelta ulteriore di un solo modulo normale da 2 ore. Non è consentita la scelta di due o più moduli avanzati.

## Modalità di adesione e scadenze

Il progetto IZSV-edu si svolgerà nel corso dell'a.s. 2010-2011, da novembre a maggio, e coinvolgerà tutte le province del Veneto, per un n° max di 30 Istituti scolastici.

Le scuole interessate dovranno far pervenire la scheda di adesione allegata, alla Segreteria IZSV-edu **via fax allo 049-8830046, oppure via e-mail [relazioniesterne@izsvenezie.it](mailto:relazioniesterne@izsvenezie.it), entro e non oltre il 15 settembre 2010.**

**IMPORTANTE** - Per ciascuna scuola potrà aderire soltanto una classe

La comunicazione dell'avvenuta adesione sarà trasmessa dalla Segreteria IZSV-edu alla scuola. Al momento della conferma di adesione, la scuola dovrà inviare anche una lista delle dotazioni di laboratorio e dei programmi didattici per l'anno scolastico.

## Selezione delle scuole

Data la disponibilità limitata dei moduli didattici, la selezione delle scuole avverrà secondo l'ordine di arrivo delle schede di adesione, con priorità agli Istituti scolastici a indirizzo tecnico-scientifico. Qualora la disponibilità del laboratorio indicato fosse esaurita, si potrà concordare un laboratorio di riserva previo contatto telefonico con la Segreteria IZSV-edu (**049-8084247/281**).

## In classe

È richiesta la presenza obbligatoria del docente durante lo svolgimento del laboratorio.

Strumenti e materiali per gli esperimenti saranno forniti dall'IZSVe, salvo diversa indicazione (*v. pagine interne catalogo*).

Nel corso della lezione potranno essere realizzati riprese fotografiche o filmati da parte degli operatori IZSVe, che dovranno essere preventivamente autorizzati con liberatoria firmata dallo studente stesso (o dal genitore).

## Variazioni di data e orario

In caso di variazioni di data o di orario della lezione, si prega di informare la Segreteria IZSV-edu con un preavviso di almeno due settimane.

Le lezioni perse a causa di accadimenti imprevisti saranno recuperate entro 30 giorni, previo accordo con la Segreteria IZSV-edu.

# Moduli sperimentali



# Determinazione di nitrito di sodio in prodotti carnei

Parole chiave: reazione quantitativa, legge di Lambert, scala comparativa

Il potassio nitrito e il sodio nitrito sono minerali presenti in natura. Possono essere estratti e prodotti chimicamente dal salnitro (nitrato di sodio/potassio).

I nitriti sono usati nella preparazione di molti prodotti carnei poiché abbattano la carica batterica e, in una reazione con la mioglobina della carne, danno al prodotto un bel colore rosso scuro. In certe condizioni, specialmente in cucina, i nitriti della carne possono reagire con prodotti della degradazione degli amminoacidi, formando le nitrosammine, che sono notoriamente cancerogene.

Nell'esperimento qui descritto il nitrito è rilevato ed analizzato mediante la reazione di Griess, che implica la formazione di un colorante artificiale di un rosso intenso, dovuto alla combinazione del nitrito con acido solfanilico e  $\alpha$ -naftilammina in ambiente acido.

## OBIETTIVI

- Applicazione di tecniche colorimetriche comparative all'analisi degli alimenti
- Evidenziare l'utilizzo di additivi negli alimenti di uso comune

## CARATTERISTICHE

- *Difficoltà:* ●●
- *Classi:* 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> di tutti gli Istituti
- *Durata:* 2 ore (insieme a CHI1b-CHI1c)
- *Sezione:* chimica
- *Alunni:* 25 max



# Valutazione quantitativa dello stato di conservazione dei grassi

Parole chiave: reazioni cromatiche

**I grassi, detti anche lipidi, sono molecole organiche, presenti in natura, raggruppate sulla base delle loro proprietà comuni di solubilità: sono insolubili in acqua (per questo si definiscono idrofobi), mentre sono solubili in solventi organici non polari, come l'etere dietilico o l'acetone.**

**I lipidi hanno un altissimo contenuto energetico e sono uno dei tre elementi nutritivi per la vita.**

Negli animali e nell'uomo, il principale utilizzo del grasso è come riserva energetica per il corpo e come isolante termico. I grassi vengono immagazzinati principalmente nel tessuto adiposo sotto forma di trigliceridi (lipidi di accumulo). I grassi alimentari quando vengono a contatto con l'ossigeno dell'aria subiscono una serie di processi ossidativi che producono un'insieme di sostanze caratterizzanti l'aspetto, l'odore ed il colore tipici dell'irrancidimento.

L'analisi proposta è di tipo qualitativo e consente di evidenziare la presenza o meno di aldeidi a corta catena che si formano per decomposizione degli idroperossidi, quindi come prodotti secondari dell'autossidazione. Si sfrutta la reazione cromatica (colorazione rosa o rossa) che ha luogo tra queste aldeidi e fluoroglucina in presenza di acido cloridrico concentrato.

## OBIETTIVI

- Applicazione di tecniche colorimetriche qualitative all'analisi degli alimenti
- Valutazione dello stato di conservazione mediante parametri oggettivi

## CARATTERISTICHE \*

- *Difficoltà:* ●
- *Classi:* III-IV tutti gli Istituti
- *Durata:* 2 ore (insieme a CHI1a-CHI1c)
- *Sezione:* chimica
- *Alunni:* 25 max



## Valutazione qualitativa del potere rotatorio del miele

Parole chiave: isomeri chimici, interazione luce-materia

**Molte delle sostanze che ci compongono e che compongono gli alimenti di cui ci nutriamo possono avere la capacità di fare ruotare il piano di polarizzazione della luce.**

In particolare tale fenomeno è osservabile con gli zuccheri costituenti il miele. Infatti il glucosio e il fruttosio hanno effetti opposti su questo processo fisico anche se con intensità differenti.

È perciò possibile classificare il miele in funzione del suo potere rotatorio.

### OBBIETTIVO

- Valutazione di parametri qualitativi per l'individuazione delle caratteristiche di un alimento

### CARATTERISTICHE

- *Difficoltà:* ● ●
- *Classi:* 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> tutti gli Istituti
- *Durata:* 2 ore (insieme a CHI1a-CHI1b)
- *Sezione:* chimica
- *Alunni:* 25 max



# Valutazione qualitativa della presenza di coloranti negli alimenti

Parole chiave: interazioni chimiche, separazioni di fase

**Un colorante alimentare è una qualsiasi sostanza che sia usata per modificare il colore di un prodotto alimentare.**

Le persone associano certi colori con certi sapori, e il colore del cibo può influenzare il sapore percepito. Nella maggior parte dei casi, i coloranti hanno lo scopo di riprodurre il colore naturale associato al sapore, come il colore rosso nel caso dei cibi al gusto di fragola. Il colorante che riproduce il colore naturale dei cibi ha anche lo scopo di rafforzare nel consumatore l'impressione che il prodotto sia realizzato con ingredienti naturali, e che a questi debba il suo sapore.

L'uso di una estrazione selettiva mediante appositi solventi o ambienti acquosi acidi o basici permette di classificare la presenza dei coloranti negli alimenti.

## OBIETTIVI

- Applicazione di tecniche colorimetriche qualitative all'analisi degli alimenti
- Evidenziare l'utilizzo di additivi negli alimenti di uso comune

## CARATTERISTICHE

- **Difficoltà:** ●●
- **Classi:** 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> di tutti gli Istituti
- **Durata:** 2 ore (insieme a CHI2b-CHI2c)
- **Sezione:** chimica
- **Alunni:** 25 max



## Valutazione qualitativa della presenza di solfiti negli alimenti

Parole chiave: reazioni di ossido-riduzione

**Il potassio nitrato ed il sodio nitrato sono minerali presenti in natura. Sono tutti molto solubili in acqua e per questo motivo sulla crosta terrestre si possono trovare solo in territori estremamente aridi.**

I nitrati sono usati nella preparazione di molti prodotti carnei poiché mantengono il colore rosso della carne e per la loro funzione antibatterica contro il botulino, uno dei più tossici. In certe condizioni, specialmente in cucina, i nitrati si trasformano in nitriti che possono reagire con prodotti della degradazione degli amminoacidi, formando le nitrosammine, che sono notoriamente cancerogene.

Nell'esperimento qui descritto il nitrato è rilevato qualitativamente mediante la reazione con la di fenilammina in ambiente fortemente acido.

### OBIETTIVI

- Applicazione di tecniche colorimetriche qualitative all'analisi degli alimenti
- Evidenziare l'utilizzo di additivi negli alimenti di uso comune

### CARATTERISTICHE \*

- *Difficoltà:* ●
- *Classi:* III-IV tutti gli Istituti
- *Durata:* 2 ore (insieme a CHI2a-CHI2c)
- *Sezione:* chimica
- *Alunni:* 25 max



## Valutazione quantitativa della conducibilità elettrica nel miele

Parole chiave: soluzioni ioniche, legami chimici e loro equilibri

**Il miele è una soluzione acquosa di zuccheri contenente anche una piccola quantità di sali minerali. Tale quantità è correlabile all'origine botanica del miele.**

In genere mieli dal colore scuro presentano contenuti salini superiori a quelli dei mieli chiari.

Solubilizzando il miele in acqua è possibile misurare quanto sale era presente valutando la capacità della soluzione di condurre la corrente elettrica.

### OBIETTIVO

- Valutazione di parametri qualitativi per l'individuazione delle caratteristiche di un alimento

### CARATTERISTICHE

- **Difficoltà:** ●●
- **Classi:** 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> di tutti gli Istituti
- **Durata:** 2 ore (insieme a CHI2a-CHI2b)
- **Sezione:** chimica
- **Alunni:** 25 max



## Valutazione qualitativa dello stato di conservazione delle proteine

Parole chiave: equilibri in soluzione, precipitati insolubili

**Le proteine sono i costituenti fondamentali di tutte le cellule animali e vegetali. Dal punto di vista chimico, una proteina è un polimero di monomeri amminoacidici, uniti mediante un legame peptidico.**

Le proteine svolgono funzioni strutturale, immunitaria, di trasporto (di ossigeno, metalli, lipidi, di membrana), di identificazione dell'identità genetica, ormonale, enzimatica, contrattile, energetica. Cibi particolarmente ricchi di proteine sono: carne, pesce, uova, formaggi e legumi.

Quando le proteine subiscono un degrado enzimatico o chimico in generale, i loro costituenti, gli amminoacidi, vengono trasformati in molecole più semplici. Due amminoacidi contengono zolfo nella forma di solfuro. In particolare la degradazione della cisteina provoca la formazione di acido solfidrico. La presenza dell'acido solfidrico può essere rilevato con il metodo proposto in questa esperienza.

### OBIETTIVI

- Applicazione di tecniche colorimetriche qualitative all'analisi degli alimenti
- Valutare lo stato di conservazione mediante parametri oggettivi

### CARATTERISTICHE

- **Difficoltà:** ●●
- **Classi:** 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> di tutti gli Istituti
- **Durata:** 2 ore (insieme a CHI3b-CHI3c)
- **Sezione:** chimica
- **Alunni:** 25 max



## Valutazione qualitativa della presenza di nitrati negli alimenti

Parole chiave: composti cromatici

**Il potassio nitrato e il sodio nitrato sono minerali presenti in natura. Sono tutti molto solubili in acqua e per questo motivo sulla crosta terrestre si possono trovare solo in territori estremamente aridi.**

I nitrati sono usati nella preparazione di molti prodotti carnei poiché mantengono il colore rosso della carne e per la loro funzione antibatterica contro il botulino, uno dei più tossici. In certe condizioni, specialmente in cucina, i nitrati si trasformano in nitriti che possono reagire con prodotti della degradazione degli amminoacidi, formando le nitrosammine, che sono notoriamente cancerogene.

Nell'esperimento qui descritto il nitrato è rilevato qualitativamente mediante la reazione con la di fenilammina in ambiente fortemente acido.

### OBIETTIVI

- Applicazione di tecniche colorimetriche qualitative all'analisi degli alimenti
- Evidenziare l'utilizzo di additivi negli alimenti di uso comune

### CARATTERISTICHE \*

- **Difficoltà:** ●
- **Classi:** III-IV tutti gli Istituti
- **Durata:** 2 ore (insieme a CHI3a-CHI3c)
- **Sezione:** chimica
- **Alunni:** 25 max



## Valutazione quantitativa dell'acidità libera nel miele

Parole chiave: equilibrio acido-base, titolazione

Il miele è un alimento ricco di zuccheri elementari come il glucosio ed il fruttosio. Il degrado del miele, dovuto ad un innalzamento del contenuto d'acqua e all'azione di lieviti e muffe che innescano reazioni fermentative, porta alla formazione di una cospicua quantità di acidi organici.

L'innalzamento dell'acidità del miele diventa quindi un parametro di valutazione per la verifica della freschezza del prodotto.

L'analisi si basa su una titolazione acido base in presenza di un indicatore cromatico.

### OBBIETTIVO

- Applicazione di tecniche titrimetriche per la quantificazione dell'acidità

### CARATTERISTICHE \*

- *Difficoltà:* ●
- *Classi:* III-IV tutti gli Istituti
- *Durata:* 2 ore (insieme a CHI3a-CHI3b)
- *Sezione:* chimica
- *Alunni:* 25 max



# Controllo batteriologico degli alimenti

**Parole chiave:** malattie alimentari, conta in piastra, microrganismi patogeni

**L'accertamento del numero di microrganismi presenti nelle materie prime, negli intermedi di lavorazione, negli ambienti di processo e nei prodotti alimentari pronti per il consumo, viene largamente impiegato per il controllo della qualità microbiologica nelle industrie alimentari.**

Diversi sono i metodi utilizzati per la numerazione dei microrganismi presenti in un campione alimentare; quello maggiormente utilizzato è il conteggio standard di cellule vitali su piastra (Standard Plate Counts).

La quantificazione del numero di batteri presenti in un alimento mediante il conteggio in piastra si fonda sul principio che le cellule vive presenti in una determinata aliquota del campione (grammo o millilitro), una volta trasferiti (seminati, inoculati) su un adatto substrato nutritivo agarizzato, dopo incubazione a temperatura e atmosfera idonee, si moltiplicheranno (in tempi variabili a seconda del loro tasso di crescita nelle condizioni usate per la loro coltivazione), dando origine a colonie visibili che possono essere contate.

## OBIETTIVI

- Approfondimento dell'argomento malattie alimentari con riferimento ai principali microrganismi patogeni e vie di contaminazione degli alimenti
- Realizzazione dell'analisi batteriologica quantitativa di alimenti con dimostrazione di tutte le fasi operative

## CARATTERISTICHE \*

- **Difficoltà:** ●●
- **Classi:** 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> Istituti indirizzo scientifico
- **Durata:** 3 ore
- **Sezione:** microbiologia
- **Alunni:** 25 max

*\*Per motivi di sicurezza saranno utilizzati a titolo esemplificativo microrganismi non patogeni e supporto di immagini per la visualizzazione dei risultati; le fasi di incubazione verranno simulate.*



## Ricerca sostanze inibenti negli alimenti di origine animale

Parole chiave: sostanze inibenti, screening, residui, antibiotico-resistenza

**Le sostanze inibenti sono sostanze antimicrobiche usate per uccidere i microrganismi o per arrestarne la crescita e la proliferazione. Essi vengono utilizzati comunemente in medicina umana e veterinaria per la cura delle malattie infettive, ad esempio sotto forma di antibiotici.**

La ricerca delle sostanze inibenti negli alimenti di origine animale rivela la presenza di residui di antibiotici e chemioterapici derivanti da trattamenti terapeutici o ausinici impropri; può essere eseguita nelle carni, nelle uova, nei mangimi, e in altre matrici di origine animale.

La presenza di residui di antibiotici negli alimenti può rappresentare un pericolo per la salute pubblica in quanto può determinare ad esempio reazioni allergiche in individui precedentemente sensibilizzati, ma soprattutto può determinare una pressione selettiva in grado di selezionare ceppi di batteri antibiotico-resistenti non patogeni per gli animali, ma potenziali agenti di episodi tossinfettivi nell'uomo, e/o di depauperare la microflora intestinale dell'individuo esposto, favorendo così l'eventuale adesione di batteri patogeni.

### OBIETTIVI

- Approfondimento dell'argomento presenza di residui di antibiotici negli alimenti e fenomeno dell'antibiotico-resistenza
- Ricerca di sostanze inibenti negli alimenti di origine animale

### CARATTERISTICHE \*

- **Difficoltà:** ●●
- **Classi:** 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> Istituti indirizzo scientifico
- **Durata:** 2 ore
- **Sezione:** microbiologia
- **Alunni:** 25 max

*\*Per motivi di sicurezza saranno utilizzati a titolo esemplificativo microrganismi non patogeni e supporto di immagini per la visualizzazione dei risultati; le fasi di incubazione verranno simulate.*



## Controllo analitico degli OGM - AVANZATO

Parole chiave: estrazione DNA, PCR, DNA ricombinante, transgene

**L'OGM o organismo geneticamente modificato è qualsiasi essere vivente (batterio, pianta, animale) al quale è stato modificato il patrimonio genetico tramite la tecnologia del DNA ricombinante allo scopo di ottenere caratteristiche particolari, che non si sarebbero mai potute sviluppare spontaneamente in natura o con pratiche tradizionali.**

Gli utilizzi di queste nuove tecnologie hanno coinvolto inizialmente il settore medico e farmacologico per poi passare all'agroalimentare e ambientale.

Il controllo analitico per rilevare la presenza di OGM in un alimento si basa su metodiche di biologia molecolare che prevedono l'estrazione del DNA dal campione e l'analisi dello stesso mediante PCR real time.

### OBBIETTIVO

- Identificazione di organismi geneticamente modificati in matrici vegetali

### CARATTERISTICHE

- *Difficoltà:* ●●●
- *Classi:* 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> Istituti indirizzo scientifico
- *Durata:* 2 giorni
- *Sezione:* microbiologia
- *Alunni:* 25 max

### ATTREZZATURE RICHIESTE ALLA SCUOLA

Cappa chimica e cappa biologica



## Analisi microbiologica dell'acqua potabile - AVANZATO

Parole chiave: acqua potabile, analisi microbiologica, filtrazione su membrana

**Il controllo microbiologico dell'acqua ha lo scopo di accertare che essa non sia o possa diventare un veicolo di trasmissione di microrganismi patogeni.**

Le più comuni malattie dovute a inquinamento microbiologico dell'acqua sono: tifo, paratifo, dissenteria, colera. Inoltre è possibile che l'acqua sia veicolo di virus (enterovirus, virus dell'epatite A, virus della poliomielite) e di parassiti.

Per l'analisi microbiologica dell'acqua ci si serve di indicatori microbiologici, quali carica batterica totale (a 22°C e a 36°C), batteri coliformi, *Escherichia coli*, enterococchi (o streptococchi fecali), *Clostridium perfringens* (spore) e *Pseudomonas aeruginosa*.

Le tecniche analitiche utilizzate sono la semina per inclusione per la carica batterica totale e la filtrazione su membrana per gli altri parametri.

### OBIETTIVI

- Approfondimento dell'argomento acqua potabile, metodiche di analisi e normativa di riferimento
- Analisi microbiologica dell'acqua potabile: analisi di ciascun indicatore con dimostrazione di tutte le fasi operative

### CARATTERISTICHE \*

- **Difficoltà:** ●●●
- **Classi:** 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> Istituti indirizzo scientifico
- **Durata:** 4 ore
- **Sezione:** microbiologia
- **Alunni:** 25 max

*\*Per motivi di sicurezza le fasi di incubazione verranno simulate.*

**Il modulo è attivato solo presso i laboratori della sezione di Vicenza - IZSVe**



## Il fitoplacton nelle acque salate e/o salmastre

Parole chiave: alghe unicellulari, biotossine algali, organismi autotrofi, molluschi eduli lamellibranchi

**I fitoplankton sono organismi che vivono in sospensione nell'acqua di mare e che si lasciano trasportare dalla corrente. Si tratta di piccole alghe unicellulari visibili solo al microscopio.**

Tra le diverse specie di fitoplankton ce ne sono alcune molto tossiche perché producono le cosiddette "biotossine algali".

I molluschi eduli lamellibranchi (come vongole, cozze, ostriche) in virtù della loro particolare modalità di alimentazione, basata sulla filtrazione giornaliera di notevoli quantità di acqua, possono accumulare all'interno del proprio organismo grandi quantità di cellule algali tossiche e di tossine; pertanto l'uomo può intossicarsi nutrendosi di tali molluschi manifestando forme gastroenteriche e nervose.

Per questa ragione in laboratorio vengono eseguite le analisi dell'acqua per evidenziare l'eventuale presenza di specie di fitoplankton

### OBBIETTIVO

- Evidenziare la presenza di fitoplankton e identificarne la morfologia, attraverso l'osservazione microscopica di un campione d'acqua

### CARATTERISTICHE

- **Difficoltà:** ● ●
- **Classi:** 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> tutti gli Istituti
- **Durata:** 2 ore
- **Sezione:** microbiologia
- **Alunni:** 25 max

### ATTREZZATURE RICHIESTE ALLA SCUOLA

Microscopio ottico fino a 200x, proiettore PPT e pc portatile



## Isolamento e tipizzazione sierologica di *Salmonella* spp.

Parole chiave: *Salmonella* spp., salmonellosi, isolamento, tipizzazione sierologica

Le salmonelle rappresentano un gruppo molto numeroso di microrganismi che possono determinare malattia sia nell'uomo che negli animali; alcune salmonelle sono potenzialmente in grado di determinare tossinfezione alimentare nell'uomo. In particolare, due salmonelle denominate *Salmonella Typhimurium* ed *Enteritidis*, sono responsabili del maggior numero di episodi di malattia alimentare nell'uomo in Italia.

La patologia che le salmonelle determinano è chiamata salmonellosi ed è generalmente caratterizzata da una sintomatologia di tipo gastroenterico; se non vi sono complicazioni non è necessario effettuare alcuna terapia antibiotica, la salmonellosi è in genere una malattia autolimitante, che si risolve in alcuni giorni. Più frequentemente la salmonellosi si trasmette attraverso alimenti contaminati, in particolare alimenti di origine animali quali uova e prodotti derivati, insaccati freschi e stagionati, carni avicole e frutti di mare.

Il controllo di tutta la filiera produttiva, a partire dagli animali destinati alla produzione degli alimenti fino agli alimenti pronti per il consumo, attraverso le analisi di laboratorio (di cui isolamento e tipizzazione sierologica rappresentano i primi indispensabili accertamenti), rappresenta uno strumento importante per la tutela della salute dei consumatori. Anche i consumatori, evitando i comportamenti a rischio ed attraverso atteggiamenti protettivi hanno un ruolo importante nel ridurre la possibilità di contrarre la salmonellosi.

### OBIETTIVI

- Approfondimento dell'argomento zoonosi trasmesse con gli alimenti
- Valutazione impatto delle tossinfezioni da salmonella
- Isolamento e tipizzazione sierologica delle salmonelle

### CARATTERISTICHE \*

- **Difficoltà:** ● ●
- **Classi:** 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> tutti gli Istituti
- **Durata:** 2 ore
- **Sezione:** microbiologia
- **Alunni:** 25 max

\* Per motivi di sicurezza saranno utilizzati a titolo esemplificativo microrganismi non patogeni e supporto di immagini per la visualizzazione dei risultati; le fasi di incubazione verranno simulate.



# Determinazione del profilo di antibiotico resistenza

Parole chiave: antibiotico, ceppo sensibile/resistente/intermedio, Kirby-Bauer, alone di inibizione

**Il fenomeno della resistenza agli antibiotici ha notevole importanza per la salute pubblica in quanto è responsabile dell'inefficacia terapeutica con conseguente difficoltà a debellare malattie e possibile inasprimento delle condizioni di salute.**

Questo fenomeno, decisamente preoccupante, è imputabile all'uso improprio degli antibiotici, con conseguente selezione di ceppi batterici resistenti a molecole storicamente efficaci.

Il test di sensibilità agli antibiotici permette di valutare quali molecole di antibiotico risultano efficaci nei confronti di un determinato microrganismo, ovvero si definisce un microrganismo sensibile quando quella molecola è in grado di impedirne la crescita. Questo strumento è inoltre utile per acquisire informazioni che permettono di caratterizzare il microrganismo stesso con risvolti importanti anche dal punto di vista epidemiologico.

In assenza di antibiotici, in condizioni ottimali, il microrganismo tende a crescere; il metodo analitico proposto (Kirby-Bauer) si basa sulla capacità di un antibiotico di inibire la crescita in vitro, fenomeno che si manifesta con la formazione di un alone di inibizione della crescita del batterio stesso intorno ad un dischetto, di dimensioni standard, imbibito di una quantità nota dell'antibiotico in esame.

## OBIETTIVI

- Approfondimento dell'argomento antibiotico resistenza e importanza per la salute pubblica
- Descrizione della metodica analitica e interpretazione dei risultati

## CARATTERISTICHE \*

- **Difficoltà:** ●●
- **Classi:** 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> tutti gli Istituti
- **Durata:** 2 ore (1 ora lezione frontale introduttiva)
- **Sezione:** microbiologia
- **Alunni:** 25 max

*\* Per motivi di sicurezza saranno utilizzati a titolo esemplificativo microrganismi non patogeni*



## Tipizzazione molecolare di ceppi batterici - AVANZATO

Parole chiave: Polymerase Chain Reaction (PCR), amplificazione sequenze DNA, corsa elettroforetica

**Le tecniche di biologia molecolare permettono di esplorare (tipizzare e subtipizzare) determinate caratteristiche dei ceppi batterici di interesse a seguito dell'analisi dell'informazione genetica.**

La tipizzazione e la subtipizzazione in ambito microbiologico costituiscono importanti strumenti che permettono di acquisire informazioni indispensabili sia in ambito clinico, ad esempio per approntare azioni terapeutiche, come anche in ambito epidemiologico per lo studio della diffusione degli agenti patogeni. Tale attività è resa possibile dall'applicazione di molti procedimenti analitici, alcuni dei quali sono basati sull'osservazione di caratteristiche fenotipiche espresse dagli agenti microbici; altri viceversa si basano sull'analisi dell'informazione genetica di cui tutti gli esseri viventi sono depositari, grazie all'applicazione delle cosiddette tecniche biomolecolari come la PCR (*Polymerase Chain Reaction*), che permette l'amplificazione di sequenze di DNA target ben definite, rendendo visibili caratteristiche che ai metodi microbiologici tradizionali possono essere inaccessibili.

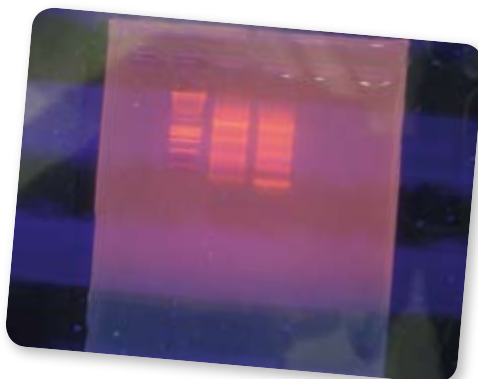
### OBIETTIVI

- Applicazione di un procedimento analitico basato su PCR per tipizzare e subtipizzare ceppi batterici
- Evidenziazione delle potenzialità del procedimento biomolecolare rispetto ai metodi microbiologici convenzionali

### CARATTERISTICHE

- **Difficoltà:** ●●●
- **Classi:** 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> Istituti indirizzo scientifico
- **Durata:** 2 giorni (2h30' + 2 ore)  
1° giorno: lezione introduttiva + estrazione DNA e amplificazione mediante PCR  
2° giorno: rivelazione del prodotto di amplificazione (corsa elettroforetica) ed interpretazione dei profili elettroforetici
- **Sezione:** biologia molecolare
- **Alunni:** 25 max

*Dato il carattere avanzato del modulo, si richiede che gli studenti abbiano già acquisito nozioni di microbiologia classica e biologia molecolare.*



# Gli endoparassiti degli animali

Parole chiave: oocisti, metodo coprologico, metodo di flottazione

**Gli animali domestici sono spesso infestati da parassiti che vivono nel loro apparato digerente o respiratorio. Il ciclo biologico prevede una fase di adulto all'interno dell'animale ospite.**

Il parassita emette uova o cisti (uova resistenti) all'esterno attraverso le feci; le uova o le larve da esse schiuse possono reinfestare un nuovo ospite attraverso la loro ingestione. Alcuni parassiti possono vivere a spese del proprio ospite senza arrecare particolari disturbi, ma altri possono causare malattie gravi.

Rilevare la presenza di un endoparassita e determinarne la specie è molto importante per poter somministrare i farmaci più adatti ad eliminare l'infestazione.

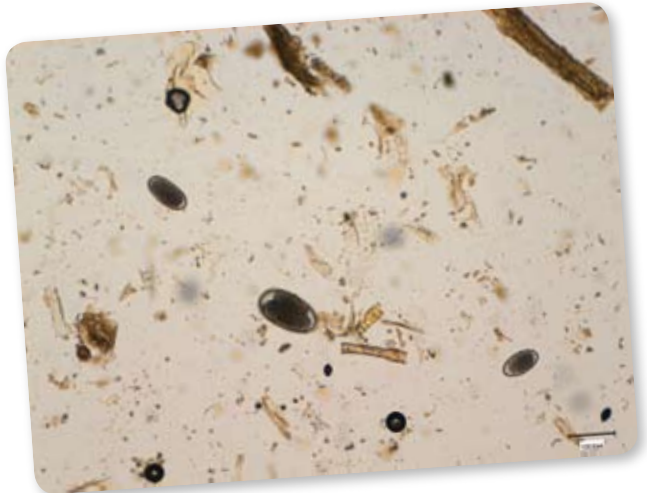
Applicando delle specifiche procedure, è possibile osservare nelle feci degli animali le uova o le cisti dei parassiti.

## OBIETTIVI

- Apprendimento di tecniche, metodiche e precauzioni per la manipolazione di campioni fecali
- Riconoscere i più comuni parassiti degli animali e dell'uomo e comprenderne la biologia

## CARATTERISTICHE

- *Difficoltà:* ●●
- *Classi:* 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> tutti gli Istituti
- *Durata:* 2 ore
- *Sezione:* parassitologia
- *Alunni:* 25 max



## Gli artropodi ectoparassiti degli animali e dell'uomo

Parole chiave: artropodi, ectoparassiti, ematofagi

**Alcuni artropodi per poter completare il loro ciclo vitale hanno bisogno di nutrirsi di sangue. Da questa loro abitudine di trascorrere parte della loro vita "attaccati" all'esterno dei loro ospiti alimentandosi di sangue, vengono chiamati "ectoparassiti ematofagi".**

Altri ectoparassiti, come gli agenti delle "rogne", si nutrono invece di detriti cellulari. Gli ectoparassiti possono essere molto fastidiosi per gli animali provocando prurito e irritazioni. In alcuni casi possono trasmettere attraverso il rigurgito di saliva durante l'atto di suzione del sangue, dei parassiti che provocano malattie anche gravi.

Gli ectoparassiti misurano di solito alcuni millimetri, ad eccezione degli agenti di rogne, cosicché possono essere visti anche ad occhio nudo. È importante però conoscerne la biologia e la

### OBIETTIVI

- Comprendere la biologia e l'ecologia dei più comuni ectoparassiti degli animali e dell'uomo
- Riconoscimento delle diverse specie imparando ad utilizzare le chiavi dicotomiche e lo stereomicroscopio

### CARATTERISTICHE

- **Difficoltà:** ●
- **Classi:** 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> tutti gli Istituti
- **Durata:** 2 ore
- **Sezione:** parassitologia
- **Alunni:** 25 max



## Gli infestanti alimentari

**Parole chiave:** infestanti derrate, contaminanti alimenti, artropodi dannosi

**Molti alimenti destinati all'uomo o agli animali sono spesso un'ottima fonte di cibo anche per molti artropodi. Così granaglie, farine, cereali, biscotti, ecc., contenuti in recipienti non ben chiusi, possono contenere insetti, acari e larve di ogni tipo.**

Gli alimenti contaminati sono quasi sempre inutilizzabili poiché alterati nel sapore e nelle proprietà, oltre che presentare animali non proprio appetitosi. La presenza di artropodi negli alimenti causa gravi perdite economiche. È importante quindi conoscere le specie infestanti per poter prevenire o risolvere il problema.

Gli infestanti degli alimenti possono essere acari, farfalle, coleotteri, mosche. Possono essere presenti allo stadio di larve od adulti. Spesso alcune specie sono strettamente legate ad un particolare tipo di alimento rendendo il riconoscimento più facile.

### OBIETTIVI

- Riconoscimento dei segni di infestazione di diversi tipi di alimenti
- Riconoscimento delle diverse specie di infestanti imparando a utilizzare le chiavi dicotomiche e lo stereomicroscopio

### CARATTERISTICHE

- *Difficoltà:* ● ●
- *Classi:* 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> tutti gli Istituti
- *Durata:* 2 ore
- *Sezione:* parassitologia
- *Alunni:* 25 max



## Micologia: osservazione di lieviti e muffe

Parole chiave: esame microscopico, esame colturale, identificazione lieviti e funghi filamentosi

**Muffe e lieviti sono organismi che appartengono al regno dei funghi “microscopici”.**

I funghi “utili” sono importanti nel campo alimentare perché utilizzati nella produzione di formaggi (es. gorgonzola), nella stagionatura di salumi, nel processo di vinificazione e panificazione (es. *Saccharomyces cerevisiae*) e nella produzione della birra a cui conferiscono un sapore tipico. Sono inoltre importanti nel campo della medicina per la produzione di antibiotici (es. penicillina).

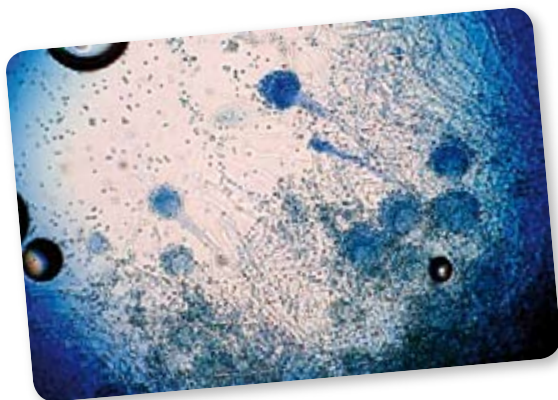
Al contrario i funghi “dannosi” sono in grado di alterare gli alimenti in quanto il loro sviluppo su frutta, cereali, marmellate, ecc., produce alterazioni visive ed organolettiche. Esiste inoltre un particolare gruppo di funghi, chiamati dermatofiti, in grado di colonizzare la cute provocando gravi dermatofitosi nell'uomo e negli animali.

### OBIETTIVO

- Osservazione di alcuni degli effetti che i micromiceti hanno sugli alimenti
- Riconoscimento di alcuni importanti generi di muffe, lieviti e dermatofiti attraverso osservazioni macro e microscopiche

### CARATTERISTICHE

- **Difficoltà:** ●
- **Classi:** 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> tutti gli Istituti
- **Durata:** 2 ore
- **Sezione:** parassitologia
- **Alunni:** 25 max



# Esame istopatologico dei tessuti animali

**Parole chiave:** tessuto, ematossilina-eosina, patologia, diagnosi

**L'esame istopatologico è un esame specialistico che consente di valutare la morfologia e struttura microscopica di un tessuto o organo, rilevando la presenza di eventuali lesioni.**

Esso molto spesso si inserisce all'interno di un iter diagnostico per giungere all'identificazione di un patogeno responsabile di malattia. Le lesioni eventualmente riscontrate vengono descritte in quanto a tipologia (processo infiammatorio, neoplastico, degenerativo), durata del processo (acuta, subacuta, cronica), distribuzione della lesione (focale, multifocale, disseminata, diffusa) e gravità (lieve, moderata, grave).

In funzione delle caratteristiche rilevate è possibile emettere una diagnosi morfologica e ove possibile una diagnosi eziologica, con identificazione dell'agente patogeno responsabile del processo.

Molto spesso la diagnosi eziologica richiede l'affiancamento di altre indagini diagnostiche, quali colorazioni istochimiche e immunoistochimiche.

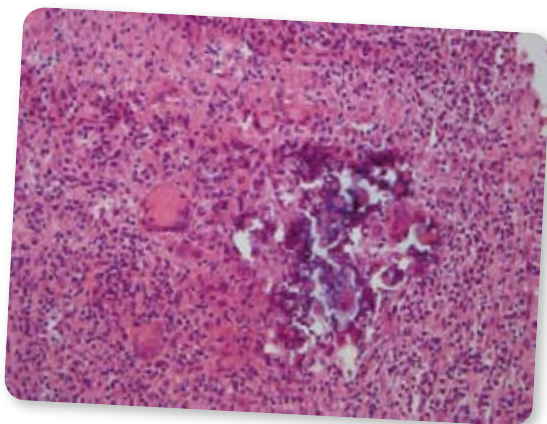
L'esame istopatologico è utilizzato per la diagnostica delle malattie degli animali domestici e selvatici, con ricadute di sanità animale e di sanità pubblica. Molte malattie possono essere infatti trasmesse dall'animale all'uomo sia direttamente che indirettamente (alimenti di origine animale, malattie trasmesse da vettori).

## OBIETTIVI

- Illustrazione teorica dei procedimenti che portano all'allestimento di un preparato istologico
- Descrizione della struttura microscopica dei singoli organi, con osservazione e descrizione delle principali strutture anatomiche costitutive
- Descrizione delle caratteristiche microscopiche principali di alcune patologie

## CARATTERISTICHE

- **Difficoltà:** ●●
- **Classi:** 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> tutti gli Istituti
- **Durata:** 2 ore
- **Sezione:** istopatologia
- **Alunni:** 25 max



## Emoagglutinazione dei virus influenzali

Parole chiave: titolazione virale, reazione di Hirst, metodo della diluizione al punto finale

**I virus sono microrganismi di piccolissime dimensioni che possono provocare malattie negli organismi colpiti. Molti di essi, grazie alla presenza, sulla superficie esterna, di particolari proteine chiamate emoagglutinine, hanno la capacità di legare i globuli rossi di determinate specie animali.**

Questa caratteristica viene indicata con il termine di emoagglutinazione ed è tipica dei virus influenzali, a cui appartiene anche il temuto virus dell'Influenza Aviaria. Sfruttando questa proprietà, attraverso il metodo della diluizione al punto finale, è possibile, in laboratorio, titolare virus emoagglutinantanti oppure titolare, in un siero gli anticorpi, ovvero le proteine prodotte da un organismo in risposta all'azione patogena di tali virus.

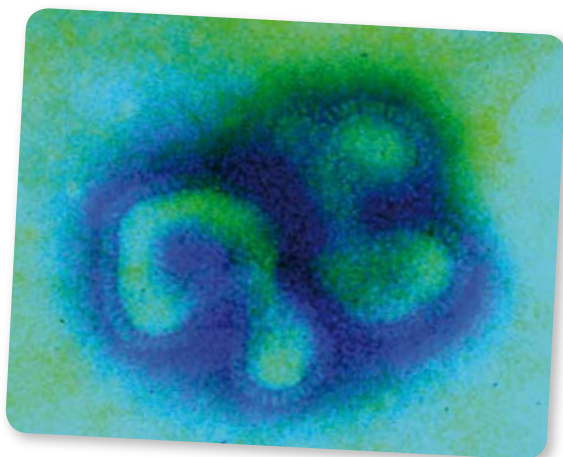
Quest'ultima reazione, chiamata inibizione dell'emoagglutinazione o reazione di Hirst, è altamente specifica e permette di discriminare non solo il tipo di virus ma anche il sottotipo virale con cui l'organismo è venuto a contatto. L'emoagglutinazione viene evidenziata in laboratorio attraverso l'osservazione dei globuli rossi.

### OBIETTIVO

- Osservazione e identificazione di virus emoagglutinantanti

### CARATTERISTICHE

- **Difficoltà:** ●●●
- **Classi:** 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> Istituti indirizzo scientifico
- **Durata:** 2 ore
- **Sezione:** virologia
- **Alunni:** 25 max



# Immunofluorescenza diretta per la diagnosi della rabbia

Parole chiave: fluorocromi, reazione antigene-anticorpo, metodo diretto

**La tecnica di immunofluorescenza diretta è usata comunemente per identificare diversi agenti virali direttamente nel tessuto prelevato (biopsia o organo), su colture cellulari su cui è stato fatto crescere l'agente virale o su strisci di sospensioni di cellule animali, batteriche e protozoarie.**

Alcuni reagenti, detti fluorocromi hanno la capacità di emettere fluorescenza quando vengono osservate con un microscopio a luce ultravioletta (UV). Il fluorocromo più impiegato è l'isotiocianato di fluorescina (o semplicemente fluorescina) che assorbendo raggi ultravioletti emette luce verde. Marcando gli anticorpi specifici per il virus che si vuole osservare con una di queste sostanze è possibile rendere visibile la reazione antigene-anticorpo che si forma dopo aver incubato il siero specifico con il virus stesso.

L'osservazione della fluorescenza permette inoltre di quantificare e localizzare la diffusione virale nella cellula infetta, che apparirà come una serie di granuli verdi variamente distribuiti nel nucleo o nel citoplasma cellulare.

Tale tecnica è attualmente in uso per rilevare la presenza del virus della rabbia nel cervello di animali (volpi, cani ecc.) trovati morti e per i quali si sospetta questa malattia.

## OBBIETTIVO

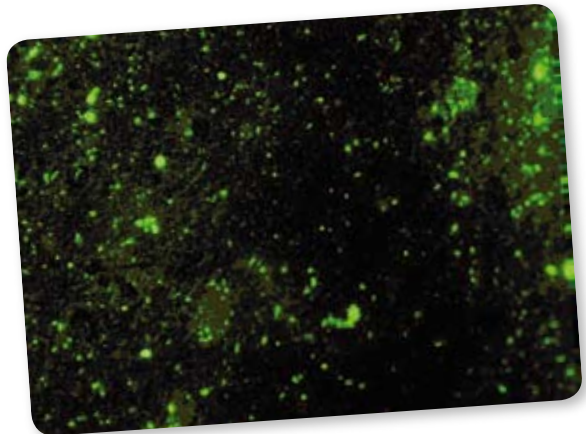
- Osservazione dell'antigene virale su striscio di organo

## CARATTERISTICHE

- *Difficoltà:* ●
- *Classi:* 3<sup>a</sup>-4<sup>a</sup> tutti gli Istituti
- *Durata:* 1 ora
- *Sezione:* virologia
- *Alunni:* 25 max

## ATTREZZATURE RICHIESTE ALLA SCUOLA

Microscopio con fluorescenza, termostato e frigorifero.



## SCHEDA DI ADESIONE

Nome Istituto\* \_\_\_\_\_  
 Indirizzo\* \_\_\_\_\_ Comune \_\_\_\_\_  
 CAP \_\_\_\_\_ Provincia \_\_\_\_\_  
 Riferimento docente \_\_\_\_\_ Materia \_\_\_\_\_  
 Contatti: tel \_\_\_\_\_ fax \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_

\* indicare il recapito dell'Istituto in cui saranno svolte effettivamente le lezioni

### Laboratori

(Scegliere 3 moduli, da svolgersi successivamente al modulo introduttivo. Barrare con una X nella prima colonna)

**A** = moduli avanzati (valgono 2 moduli normali)

X	CODICE	MODULO SPERIMENTALE	SEZIONE	AREA
	CHI 1a	Nitrito di sodio in prodotti carnei	Chimica	1. Sicurezza alimentare
	CHI 1b	Stato di conservazione dei grassi		
	CHI 1c	Potere rotatorio del miele		
	CHI 2a	Coloranti negli alimenti		
	CHI 2b	Solfiti negli alimenti		
	CHI 2c	Conducibilità elettrica nel miele		
	CHI 3a	Stato di conservazione delle proteine		
	CHI 3b	Nitrati negli alimenti		
	CHI 3c	Acidità libera nel miele		
	MIC 1	Controllo batteriologico degli alimenti	Microbiologia	2. Animali e salute dell'uomo: le zoonosi
	MIC 2	Ricerca di sostanze inibenti		
	MIC 3	Controllo analitico degli OGM - <b>A</b>		
	MIC 4	Analisi microbiologica dell'acqua potabile - <b>A</b>		
	MIC 5	Fitoplacton nelle acque salate e/o salmastre		
	MIC 6	Isolamento e tipizzazione sierologica di salmonella		
	MIC 7	Determinazione del profilo di antibiotico resistenza		
	BIO 1	Tipizzazione molecolare di ceppi batterici - <b>A</b>	Biologia molecolare	
	PAR 1	Endoparassiti	Parassitologia	
	PAR 2	Ectoparassiti		
	PAR 3	Infestanti alimentari		
	PAR 4	Micologia		
	IST 1	Esame istopatologico di tessuti animali	Istopatologia	
	VIR 1	Emoagglutinazione dei virus influenzali	Virologia	
	VIR 2	Immunofluorescenza diretta per diaognosi rabbia		

Periodo preferito di svolgimento laboratori (mesi) \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

Il Dirigente Scolastico \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Timbro della scuola



**DA INVIARE ENTRO IL 15/09/2010**

Segreteria IZSV-edu | Fax: 049-8830046 | E-mail: relazioniesterne@izsvenezie.it

[www.izsvenezie.it](http://www.izsvenezie.it)

**Segreteria IZSV-edu**

Tel. 049-8084247 / 281

Fax 049-8830046

E-mail: [relazioniesterne@izsvenezie.it](mailto:relazioniesterne@izsvenezie.it)

*Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie  
V.le dell'Università, 10 - 35020 Legnaro (Padova)*