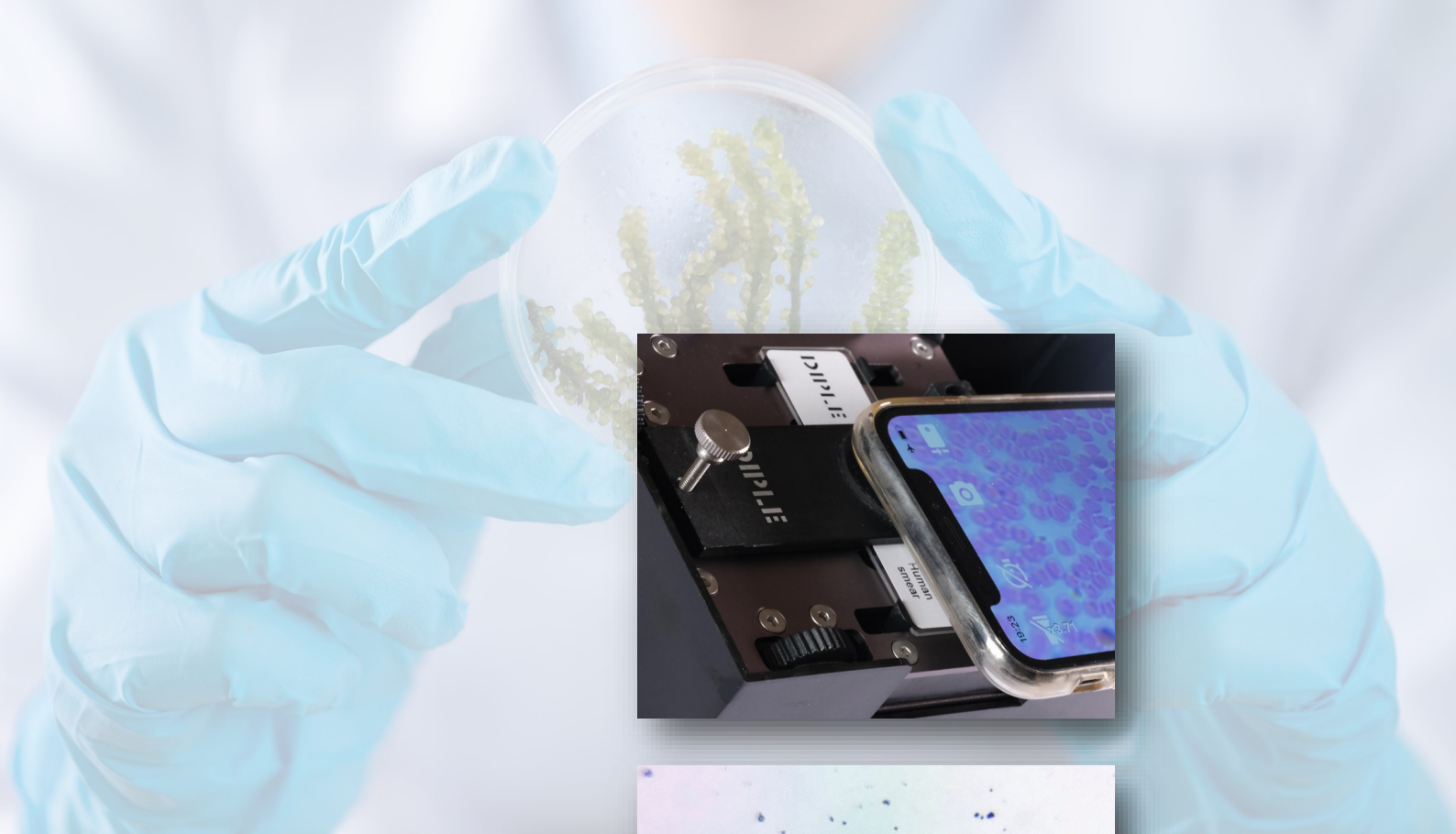
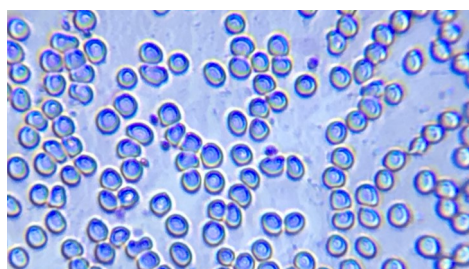
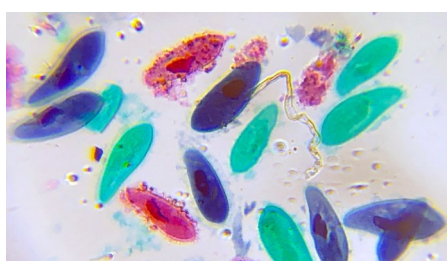
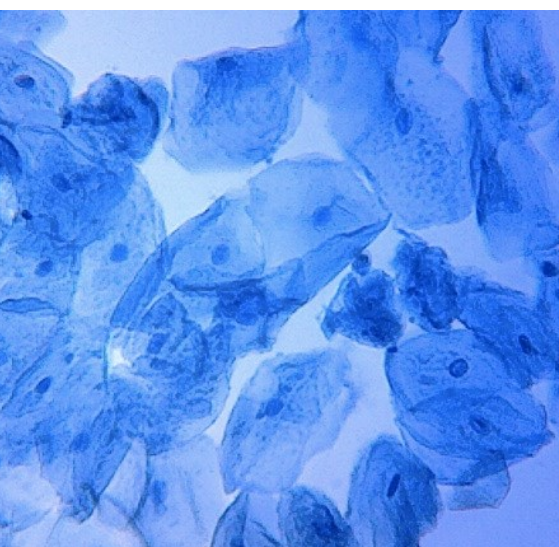




DIPLE



Esperienze e laboratori di microscopia



MUSCHIO

Materiali:

- Muschio fresco
- Piastra di Petri o piattino
- Pinzette
- DIPLE Red o superiori

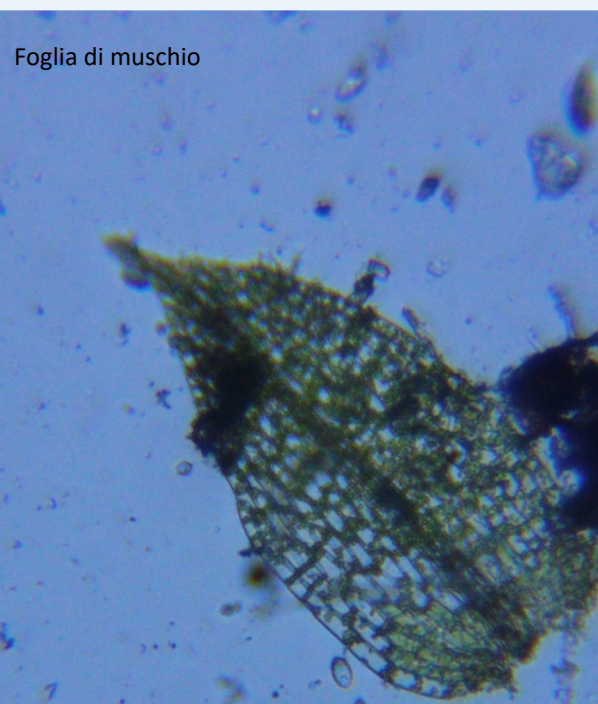
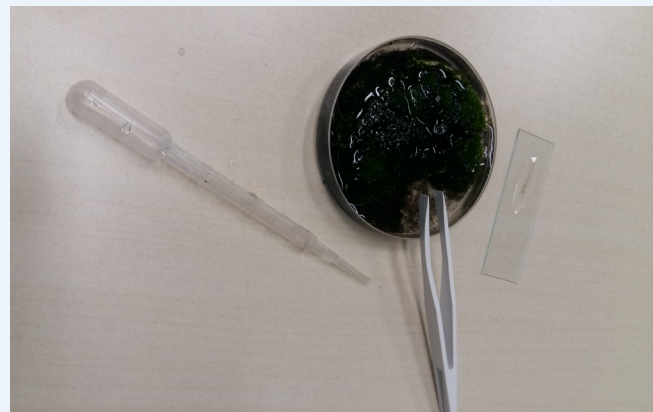
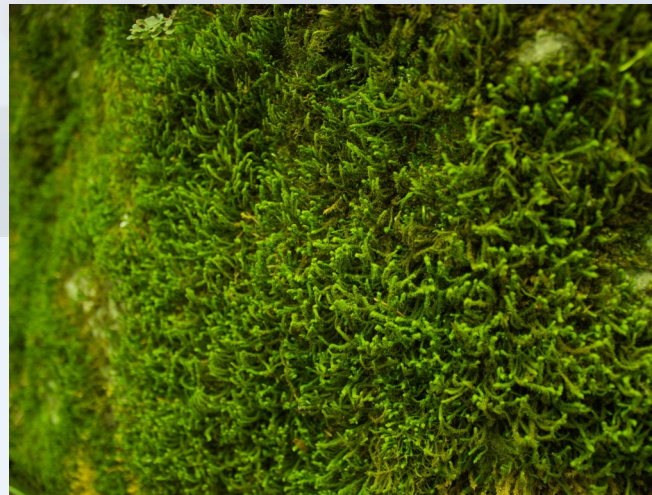
Il muschio, uno dei più classici soggetti delle osservazioni al microscopio, deve essere prelevato quando ha un colore verde acceso e non deve mai seccare. L'ideale è raccoglierlo quando è umido e riporlo in un disco di Petri.

Ricordatevi di raccogliere anche le radici e un po' di terriccio: lì dentro si trovano i nematodi, parassiti delle radici, che sono tra i microorganismi più facili da trovare in questo tipo di laboratori.

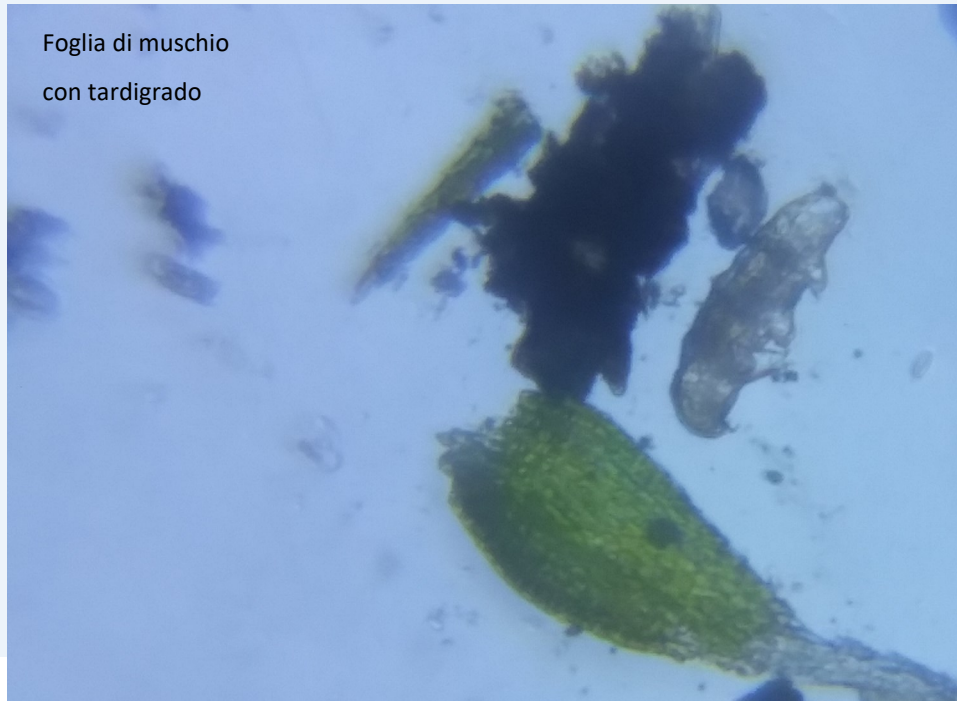
Per mantenere umido il muschio conviene aggiungere un po' d'acqua, ma non troppa: un mm di acqua nel disco di Petri è più che sufficiente. Se poi si lascia evaporare parte dell'acqua nel disco, i microorganismi che si trovano al suo interno finiscono col concentrarsi tutti in uno spazio più ristretto, quello dell'acqua rimasta, diventando così più facili da osservare. Bisogna tenere tutto al caldo, ma senza esagerare: a temperature di 25-30° i microorganismi proliferano, a temperature più alte muoiono. In generale basta tenere il muschio umido, al chiuso e al riparo e dovrebbe continuare a fornire elementi da osservare per giorni.

Per le osservazioni, non abbiate paura di raccogliere nella pipetta anche un pochino di terriccio o di pezzetti di muschio: molti microorganismi si cibano proprio delle sue foglioline. Senza esagerare, ovviamente, altrimenti al microscopio non si riesce a vedere nulla: sul vetrino bisogna mettere acqua sporca, non terriccio bagnato. Anche le singole foglioline di muschio, in certi punti, sono sufficientemente sottili da permettere l'osservazione delle loro singole cellule. Nel terreno sulle radici del muschio, come accennato all'inizio, si trovano i **nematodi**: sono dei vermi microscopici, sottili, trasparenti, che si agitano freneticamente quando vengono tolti dalla terra. Ne esistono migliaia di specie, ma quelli raccolti in questo modo sono verosimilmente parassiti delle radici del muschio.

Un altro soggetto interessante che si può osservare nel velo d'acqua che ricopre il muschio sono i **rotiferi**. Questi animalletti si muovono in maniera simile alle sanguisughe, strisciando e utilizzando due sorte di ventose (una nel capo e una nel piede) mentre quando si fermano per nutrirsi estraggono dal capo due corone ciliate che creano una corrente d'acqua che trasporta il cibo in sospensione alla bocca. Sono un buon indicatore per capire se il muschio raccolto va bene oppure no: se non se ne trovano, probabilmente non si troverà nient'altro.



Foglia di muschio
con tardigrado



I **tardigradi**, animali ormai conosciuti anche dal grande pubblico per il loro aspetto paffuto, per la loro straordinaria resistenza e per essere sopravvissuti nello spazio aperto, sono ovviamente il “piatto forte” delle osservazioni microscopiche del muschio. Non sono però facilissimi da trovare. Bisogna essere pazienti ma, quando ne si incontra uno, non è possibile sbagliarsi: sono significativamente più grossi degli altri organismi che si trovano sul muschio, e hanno un aspetto inconfondibile, col loro corpo tozzo e le otto zampe. Sono particolarmente goffi sul vetrino da microscopio, quindi non abbiate paura: se ne trovate uno è molto difficile che riesca a scomparire dal vostro campo visivo.

Nel muschio si possono trovare molti altri microorganismi, ma per il livello di ingrandimento che viene fornito dagli obiettivi DI-PLE (intorno a un massimo di 1000x circa, in base allo zoom digitale del terminale utilizzato) un'identificazione non è semplice, data anche la grande varietà di forme di vita presenti. In ogni caso, la stragrande maggioranza dei corpuscoli rotondi o leggermente allungati che nuotano con grande velocità nell'acqua del vetrino è composta da **protisti ciliati**, che nuotano rapidamente nell'acqua sfruttando proprio le loro strutture ciliate.



Tardigrado

Nematode



Rotifero



ACQUA STAGNANTE

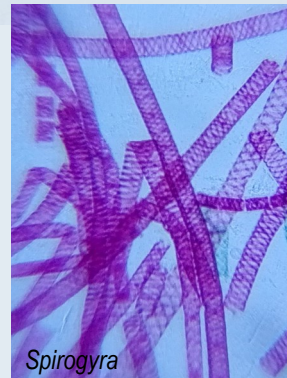
Materiali:

- Acqua stagnante o infuso di fieno
- Piastra di Petri o piattino
- DIPLE Red o superiori

L'infuso di fieno, l'acqua dei sottovasi e comunque ogni tipo di acqua stagnante da alcuni giorni e con residui organici può fornire materiale adatto all'osservazione microscopica. In generale, un colore leggermente giallastro o anche torbido può essere l'indizio della presenza di microorganismi. In ogni caso, l'acqua di un sottovaso non troppo recente e non cristallina di solito contiene soggetti interessanti da osservare al microscopio. In questo caso, le osservazioni che si possono fare sono molteplici e includono **alghe** di vario genere, molti ciliati e piccoli animali come **crostacei** o **larve di insetto**. Si trovano grandi quantità di **protisti ciliati**, di varie forme e dimensioni, che nuotano con rapidità nell'acqua. Particolarmente elegante è **Vorticella**, un tipo di ciliato che invece rimane ancorato al substrato tramite un peduncolo, largo pochi micron e lungo circa cento. È un organismo filtratore: dal movimento delle ciglia presenti sul corpo, come per i rotiferi, si crea una corrente d'acqua che porta i nutrimenti alla bocca. Non mancano le **amebe**, facilmente riconoscibili per la loro forma cangiante e irregolare, e le colonie di **Volvox**, alghe unicellulari che, riunendosi in gruppi, creano eleganti strutture sferiche (spesso è possibile osservare piccole strutture al loro interno, le colonie "figlie"). Particolarmente bella è poi la **spirogira**, un tipo di alga filamentosa al cui interno si possono riconoscere i cloroplasti necessari per la fotosintesi, disposti in una caratteristica struttura a spirale.



Volvox



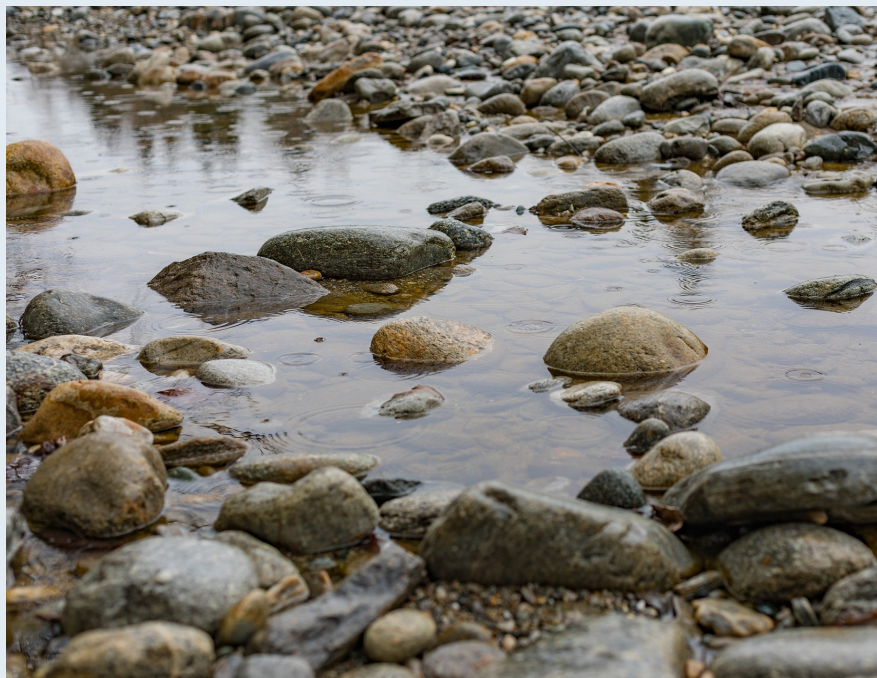
Spirogyra

ACQUA DOLCE

Materiali:

- Acqua dolce di fiume o lago
- Piastra di Petri o piattino
- DIPLE Red o superiori

L'acqua di lago, fiume o di semplici pozze d'acqua offre una grande varietà di microorganismi adatti all'osservazione al microscopio. Ovviamente è più difficile da recuperare in città, ma anche il semplice rigagnolo che scarica nel tombino offre un discreto livello di biodiversità, se la sua acqua non è inquinata o alterata in qualche modo. In generale valgono le stesse regole dell'acqua stagnante: è meglio che non sia eccessivamente in movimento, meglio prelevare campioni da quei punti dove c'è scarsa corrente. Acque all'aspetto leggermente torbide o contenenti residui organici in genere sono la soluzione adatta per trovare microorganismi. In questo caso a farla da padrone sono le **larve di insetto** (soprattutto nei fiumi), che peraltro sono spesso osservabili a occhio nudo, ma si possono trovare tantissimi altri soggetti da osservare. L'importante è che l'acqua non sia inquinata o eccessivamente alterata. Le larve di insetto più facili da riconoscere sono quelle di zanzara, facilmente identificabili per la loro forma allungata, simile a un bruco. Non mancano svariate forme di vita natanti, come ad esempio i crostacei copepodi del genere **Cyclops**.



Cyclops

CUTICOLA DELLA CIPOLLA

Materiali:

- 1 cipolla
- Pinzette
- Blu di metilene (opzionale)
- DIPLE Red

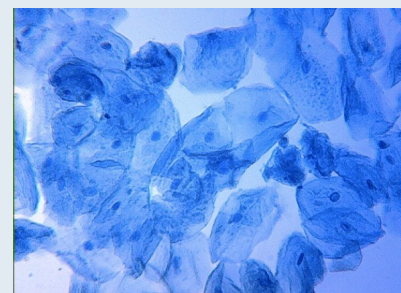
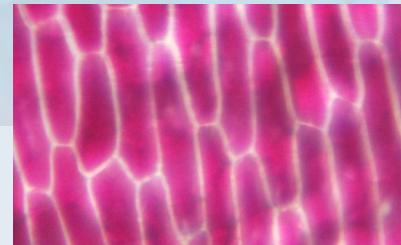
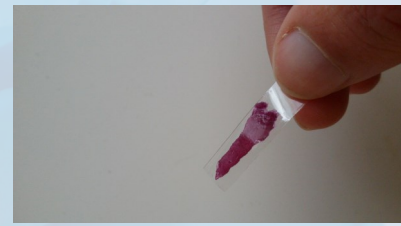
Questa è un'esperienza estremamente semplice ma che permette di osservare molto bene la struttura regolare delle cellule vegetali. Bisogna prelevare con una pinzetta una pellicina da uno strato interno della cipolla, nel punto in cui due strati si dividono. Questa pellicina, quasi trasparente all'occhio, va posizionata sul vetrino con una goccia d'acqua e coperta col coprivetrino. Un campione di pochi millimetri di lato è più che sufficiente. L'acqua deve essere poca per permettere l'adesione del coprivetrino al vetrino. Se il campione è stato realizzato correttamente ed è sufficientemente sottile, si distinguerà la struttura ordinata delle cellule della cipolla. Una variante semplice prevede la coloratura del campione con il blu di metilene, che colora le membrane cellulari e rende perfettamente distinguibili i nuclei cellulari, che appariranno come minuscole strutture sferiche all'interno delle cellule.

MUCOSA BOCCALE

Materiali:

- Cotton fioc
- Blu di metilene
- DIPLE Red o superiori

Questo esperimento permette di osservare le proprie cellule, prelevate sul momento dal proprio corpo. Per realizzarla bisogna utilizzare un tampone sterile con cui si deve raschiare l'interno della guancia per alcuni secondi. Alcune cellule della mucosa boccale, con questo procedimento, si distaccano dalla parete interna della bocca e rimangono sulla superficie del tampone. Il tampone con il campione va poi strofinato su un vetrino. Il campione va poi bagnato con una piccola goccia di acqua e colorato con il colorante blu di metilene. Dopo pochi minuti di attesa, necessari per permettere alle cellule di colorarsi, si può osservare il campione al microscopio. Il blu di metilene colora sia le membrane cellulari sia i nuclei delle cellule. Le cellule appariranno come strutture irregolari, generalmente tondeggianti, leggermente bluastre, con al loro interno un singolo punto blu scuro, che è il nucleo cellulare.

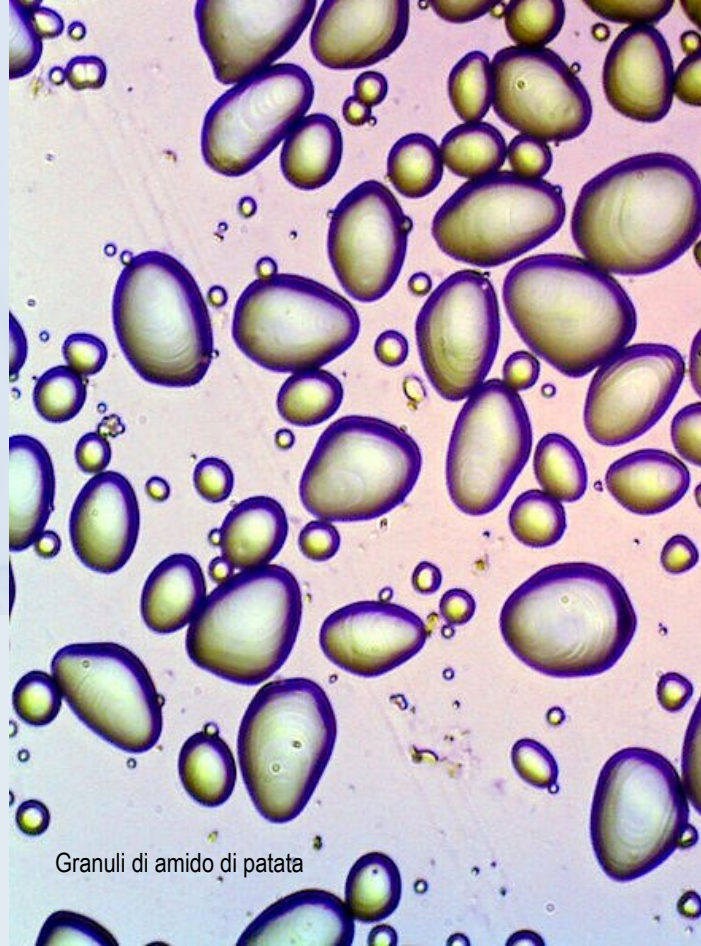


GRANULI DI AMIDO DELLA PATATA

Materiali:

- 1 Patata
- Coltello
- Tintura di iodio
- DIPLE Red

L'amido è una tipica sostanza di riserva delle piante, composta da glucosio e acqua. È solido e insolubile, e si può osservare grattando la polpa di una patata e disponendo i granuli ottenuti su un vetrino insieme a una gocciolina d'acqua. Per poter distinguere bene la loro struttura interna (sono formati da strutture concentriche attorno a un centro di aggregazione chiamato ilo), conviene utilizzare un colorante. In questo caso, il prodotto più adatto per la colorazione è la tintura di iodio. Il colorante è molto potente, e deve essere diluito in acqua, in proporzione 1:15. Una volta a contatto con il campione, l'amido acquisterà immediatamente una colorazione blu-violetto, e i singoli granuli saranno osservabili al microscopio. Se distribuiti bene sul vetrino, i singoli granuli riveleranno anche le loro strutture concentriche interne.



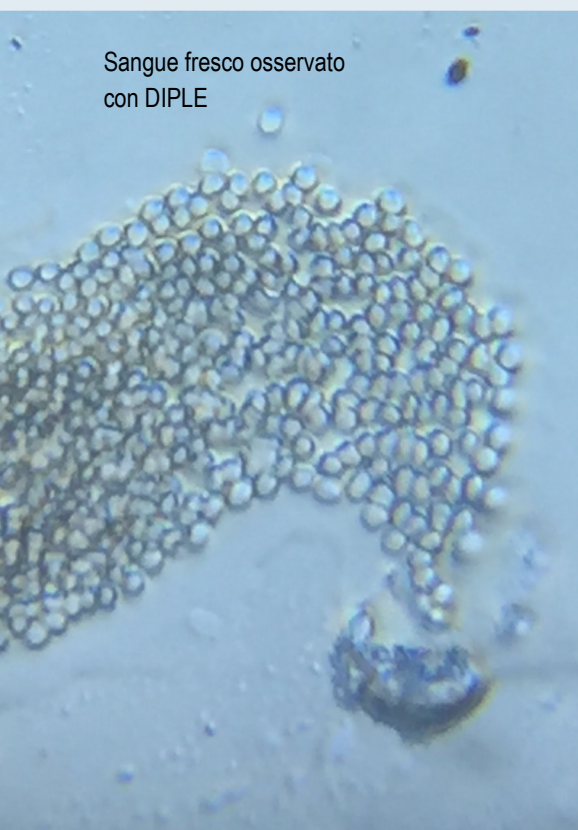
Granuli di amido di patata

SANGUE FRESCO

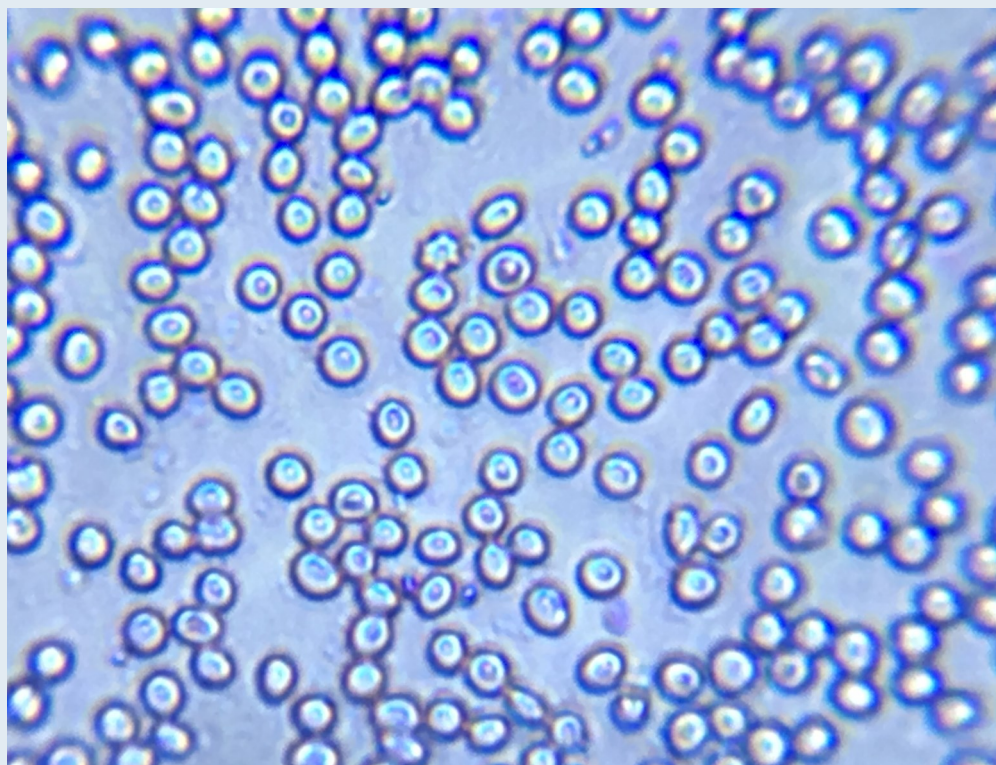
Materiali:

- Lancette pungidito monouso
- DIPLE Grey o Black

Per osservare i propri globuli rossi non è necessario utilizzare un colorante come il blu di metilene o la tintura di iodio, basta utilizzare sangue fresco e depositarlo su un vetrino e osservarlo subito (dopo pochi minuti i globuli si deteriorano). Bisogna utilizzare lancette pungidito monouso, sterili e per utilizzo medicale, e disinfettare con attenzione anche il vetrino che si intende utilizzare. Pungersi il dito con la lancetta e far fuoriuscire una gocciolina di sangue. Una volta disposta la gocciolina di sangue sul vetrino (ne occorre veramente pochissimo) bisogna procedere all'osservazione immediata. I globuli sono perfettamente distinguibili e osservabili a poche centinaia di ingrandimenti. Appaiono trasparenti o bluastrì e non del classico colore rosso a cui siamo abituati. Utilizzando la vite di regolazione fuoco di DIPLE è anche possibile verificare la forma leggermente schiacciata al centro dei singoli globuli.



Sangue fresco osservato con DIPLE



PELI DI ANIMALE DOMESTICO E PIUME D'OCA

- Peli di animale o piuma d'oca
- Acqua o olio vegetale
- DIPLE Red, Grey o Black

Dei campioni organici interessanti da osservare e di facile reperibilità sono i peli di cane e gatto, ovviamente sempre a disposizione per chi possiede un animale domestico, e le piume d'oca con cui vengono fatte le imbottiture di molti tipi di cappotti, piumini e cuscini. Alcune piccole piume possono essere estratte con una pinzetta dalle tasche interne dei cappotti senza doverli scuocere, e allo stesso modo, per i cuscini, capita non di rado che qualche piccola piuma emerga spontaneamente attraverso il tessuto. Per piccola che sia, questa rappresentagà un campione più che valido da osservare. Trattandosi di soggetti di solito idrorepellenti, si può utilizzare una piccola goccia di olio vegetale sul vetrino al posto dell'acqua, per ottenere un campione più sottile e meglio osservabile.

BATTERI DELLO YOGURT

- Yogurt fresco
- DIPLE Grey o Black

I batteri dello yogurt sono facilmente osservabili diluendo un po' di yogurt fresco in acqua e ponendolo sul vetrino. È possibile, ma non indispensabile, colorare il campione con blu di metilene. Si osservano principalmente due tipi di batteri: i *Lactobacillus acidophilus*, a forma di bastoncino, e gli *Streptococcus thermophilus*, piccoli e di forma arrotondata, di solito riuniti in brevi catenelle.

BATTERI DELLO SCARICO

- Campioni organici dello scarico di docce o lavandini
- DIPLE Red, Grey o Black

Altri campioni di facile osservazione e che non richiedono particolare preparazione sono i microorganismi provenienti dagli scarichi di docce e lavandini. Si possono raccogliere con una pinzetta, rimuovendo il filtro e raccogliendo gli accumuli di sporco presenti. Una piccolissima quantità di questo accumulo può essere sufficiente per osservare batteri e altri microorganismi in quantità. Il campione va disposto sul vetrino con una goccia d'acqua, il tutto coperto con un copri-vetrino per mantenere il campione sottile e facile da osservare. A forte ingrandimento si dovrebbero osservare un certo numero di bacilli, batteri a forma di bastoncino che popolano in gran numero il cosiddetto "biofilm" quella sottile patina gelatinosa che si accumula negli scarichi domestici.

PICCOLI CROSTACEI

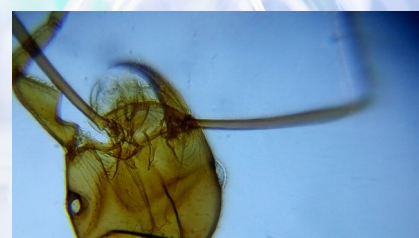
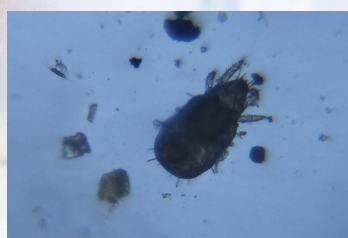
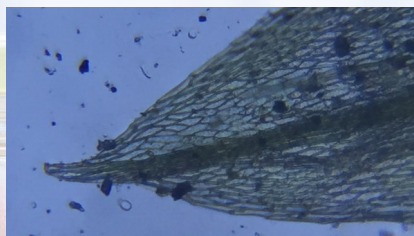
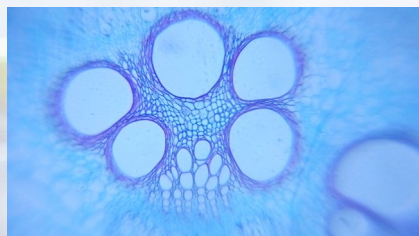
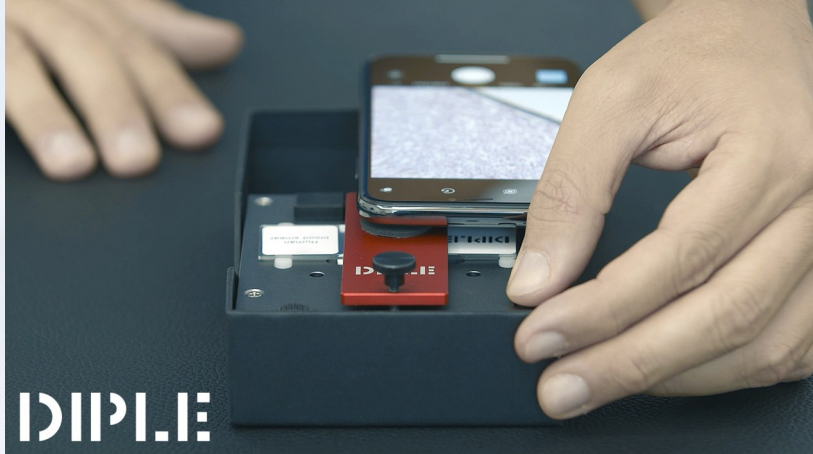
- Esemplari di *Daphnia* o *Artemia salina*
- DIPLE Red

Animali molto belli da osservare al microscopio sono alcuni piccoli crostacei facenti parte del plankton e spesso venduti vivi nei negozi di acquari come cibo per i pesci. Vengono comunemente chiamati "scimmie di mare", e sono trasparenti, relativamente grandi e di facile osservazione al microscopio. Le specie più conosciute appartengono al genere *Daphnia*, vengono spesso chiamate anche "pulci di mare" e hanno una classica forma arrotondata. In molte specie il carapace è traslucido o quasi, rendendo questi animali perfetti per l'osservazione al microscopio, per mezzo del quale è possibile vedere il battito del cuore. Anche a bassi ingrandimenti è possibile osservare il meccanismo di nutrimento, il movimento dei giovani immaturi all'interno del corpo della madre, gli occhi mossi dai muscolo ciliare e i corpuscoli del sangue pompati nel sistema circolatorio dal cuore.

Una specie molto facile da osservare al microscopio a bassi ingrandimenti è *Artemia salina*, un crostaceo anostraco che è tra i più classici alimenti per i pesci dell'acquario. Uno dei suoi stadi giovanili, il *nauplio*, viene venduto in grande quantità agli acquariofili. Basta una goccia di acqua sul vetrino carica di questi animali per osservare il loro movimento frenetico e la loro struttura corporea allungata e appendici laterali sul capo. Nel loro accrescimento poi gli esemplari sviluppano arti vagamente più simili a quelli dei crostacei a noi più familiari, come i gamberi.

Naupli di *Artemia salina*





In SmartMicroOptics crediamo nel ruolo fondamentale dell'educazione scientifica nella società.

I microscopi sono un tipo di strumento adatto a rendere la scienza amata da bambini e studenti in generale, perché aprono una finestra in un mondo fantastico intorno a noi, invisibile ad occhio nudo.

Siamo lieti di fornire offerte speciali a istituti e organizzazioni che vogliono provare i nostri prodotti per scopi didattici. È possibile discutere apertamente di sensibili sconti per grandi ordini dei nostri kit standard o per forniture ricorrenti di lenti o ordini ripetuti. Smartmicrooptics è una società spin-off dell'Istituto Italiano di Tec-



Smartmicrooptics Srl

info@smartmicrooptics.com

Sede legale: P.za Pontedecimo 9/4a - 16164 Genova - Italy

Sede operativa: Via G. di Cornigliano n. 6r - 16152 Genova - Italy

P.IVA IT02382790992

www.smartmicrooptics.com

