

Presto o tardi questo sito non sarà piú accessibile.
Il suo contenuto é disponibile al nuovo indirizzo www.funsci.it dove continuerà la sua attività.

6 - Attrezzature per Esplorazioni

Giorgio Carboni, giugno 2007

I N D I C E



Figura 1 - Formica ripresa al cannocchiale.

INTRODUZIONE ATTREZZATURE

Occhio nudo
Lente di ingrandimento
Specchio
Periscopio
Sonda
Cannocchiale
Macchina fotografica con lente aggiuntiva
Micro-binocolo
Microscopio stereo su tubo
Postazione di ripresa
Macchina fotografica reflex con soffietto
Capsula Petri
Acquario semplice
Acquario con specchio
Smerigliatura di vetri
Riprese con il microscopio
Osservazioni in 3D
Vetrini con reticolo
Il microscopio del Barone di Münchhausen

CONCLUSIONE RIFERIMENTI INTERNET

INTRODUZIONE

Chi è interessato ad osservare la natura, specialmente nelle sue forme di vita ed oggetti di piccole dimensioni, troverà di grande utilità la serie di attrezzature che ci apprestiamo a descrivere. Si tratta di strumenti che preparano, accompagnano ed assistono le osservazioni compiute con il microscopio stereoscopico e con quello da biologia. Questi strumenti vi aiuteranno durante le vostre osservazioni, facilitandovi la vita. Di seguito, descriverò inevitabilmente un numero limitato di tali attrezzature rispetto a quelle che possono essere utilizzate.

ATTREZZATURE

Occhio nudo

E' guardando ad occhio nudo ciò che ci circonda che scorgiamo gli oggetti interessanti da esaminare. E' sempre guardando piccoli oggetti ad occhio nudo che ci accorgiamo dei limiti della nostra vista e che ci viene l'idea e il desiderio di guardare con un maggiore ingrandimento le cose che ci incuriosiscono. L'occhio nudo è dunque il principale strumento della prima ricerca e dell'individuazione dei campioni da esaminare con il microscopio.

Lente di ingrandimento

La lente di ingrandimento è utile principalmente per dare un'occhiata preliminare al campione prima raccogliarlo e di portarlo a casa per un esame piú approfondito con i propri microscopi. La lente di ingrandimento è uno strumento piú importante di quanto non sembri perché è in grado di mostrarci le cose ingrandite ed è tascabile. Vi sono naturalisti che ne portano sempre una con sé. Una lente forte può ingrandire quanto un microscopio stereoscopico, anche se purtroppo non ne possiede molti altri vantaggi. Uno dei miei primi ricordi risale a quando avevo trovato una piccola lente rossa, probabilmente caduta da una collana per bambine. Usavo quella lentina per guardare le Formiche.

Specchio

Uno specchio da borsetta o anche uno specchio da barba è utile per guardare sotto le foglie alla ricerca di bruchi e di altri Insetti che vi si nascondono. Con lo specchio è possibile guardare sotto le foglie di una pianta senza doverle rivoltare e senza disturbare gli

animali. L'utilità di questo strumento è più evidente se si pensa che tanti animali si lasciano cadere nel terreno appena vengono disturbati e poi non li si trovano più.

Periscopio

Un periscopio può essere utile per guardare rasoterra, senza bisogno di sdraiarsi. Intendiamoci, sdraiarsi in un prato è bello, ma a volte il terreno sassoso oppure fangoso ce lo impediscono. Un periscopio con l'estremità a tenuta stagna è molto utile per osservare le forme di vita che popolano gli stagni.

Sonda

Si tratta di un sottile tubo dotato di obiettivo, di oculare e di un illuminatore. Con una sonda si può guardare dentro a buchi e tane di piccoli animali. Può servire per guardare dentro a gallerie scavate da Insetti nel legno, tane di Vespe, nidi di Formiche, etc. Le sonde fornite di uno specchio a 45° permettono di osservare lateralmente.



Figura 2 - Con uno specchio è possibile osservare comodamente sotto le foglie alla ricerca dei Bruchi o degli Insetti che se ne stanno cibando.

Cannocchiale

Molti animali si spaventano quando ci avviciniamo per osservarli e spesso scappano, altri sono pericolosi. Il vantaggio principale del cannocchiale è quello di permettere di osservare tali animali mantenendoci ad una distanza di alcuni metri da loro. Se però con un cannocchiale commerciale provate a guardare un fiore posto a un paio di metri di distanza dall'obiettivo, dovrete manovrare la messa a fuoco allontanando molto l'oculare dall'obiettivo e arriverete a fine corsa assai prima di essere riusciti a mettere a fuoco il soggetto. Dovrete quindi montare **una lente addizionale** davanti al cannocchiale oppure dotarlo di **un tubo di prolunga** per l'oculare.



Figura 3 - Osservazione di Insetti per mezzo di un cannocchiale. Notate la lunghezza del tubo di prolunga.



Figura 4 - Coleottero (*Lilioceris lili*) su pianta di Giglio ripreso con il cannocchiale. La larghezza e la lunghezza dell'animale sono di circa 3x7 mm, antenne escluse.

Metodo della lente addizionale.

Montando una lente aggiuntiva davanti all'obiettivo del cannocchiale, potrete vedere nitidamente un oggetto posto alla distanza focale di tale lente. Per esempio, se userete una lente della focale di 2 metri, potrete osservare comodamente un Insetto posto a quella distanza dall'obiettivo del cannocchiale. A tale scopo, potete usare anche comuni lenti da occhiali, non acromatiche, dal momento che la loro potenza sarà limitata.

Montate quindi davanti all'obiettivo del cannocchiale una lente aggiuntiva positiva (convergente). Per determinare la focale di questa lente, occorrerebbe fare dei calcoli un po' complessi; per evitarli cercheremo di operare per tentativi. Regolate la messa a fuoco del cannocchiale per osservare oggetti lontani, poi misurate la distanza fra oculare ed obiettivo del cannocchiale. Chiamiamo questa distanza F . Per cominciare, procuratevi una lente convergente della focale pari a circa 2,5 volte F . Nell'osservare il campione, mettetevi in una posizione tale che la distanza fra l'obiettivo ed il campione sia pari alla focale della lente aggiuntiva. In queste condizioni e se l'oculare del cannocchiale è da 10 X, otterrete un ingrandimento complessivo di 4 X.

Se avvicinerete un po' il cannocchiale al soggetto, l'ingrandimento aumenterà, però per poter avere un'immagine nitida dovrete agire sulla messa a fuoco del cannocchiale per allontanare un po' l'oculare dall'obiettivo. Continuando ad avvicinarvi al soggetto, dovrete allontanare ulteriormente l'oculare dall'obiettivo. Presto arriverete al fine corsa del dispositivo di messa a fuoco e lì dovrete fermarvi. Il vostro sistema vi permetterà dunque un campo di ingrandimenti tra circa 4 X ed un valore maggiore che dipenderà dalla struttura del vostro cannocchiale.

Montate davanti all'obiettivo del cannocchiale una lente convergente di focale pari ad F . Ponendovi alla distanza F dal soggetto, e se l'oculare del cannocchiale è da 10 X, otterrete un ingrandimento pari a 10 X.

L'ideale sarebbe poter variare gli ingrandimenti fra 4 e 10 X. Questo campo di ingrandimenti è quello più adatto per osservare e per fare riprese agli Insetti. Spesso però i cannocchiali hanno oculari più potenti, quindi se otterrete un ingrandimento eccessivo, usate una lente aggiuntiva di focale maggiore, oppure sostituite l'oculare con uno da 10 X.

Metodo del tubo di prolunga.

Aumentando la distanza fra l'obiettivo e l'oculare, si possono osservare oggetti vicini, i quali risulteranno ingranditi. Per poter aumentare la distanza tra obiettivo ed oculare oltre a quanto il dispositivo di messa a fuoco del cannocchiale consente, è necessario usare un tubo di prolunga.

Come possiamo fare per determinare la lunghezza del tubo di prolunga senza dovere fare dei calcoli complicati? Anche in questo caso, procederemo per tentativi. Regolate la messa a fuoco del cannocchiale per osservare oggetti lontani, poi misurate la distanza fra oculare ed obiettivo. Chiamiamo questa distanza F. Realizzate un tubo di prolunga di lunghezza pari al 40% di F. Tenendo la messa a fuoco sulla posizione che normalmente corrisponderebbe all'infinito, per vedere nitidamente il campione dovrete avvicinarvi a pochi metri e dovrete ottenere un ingrandimento di 4 X. Realizzando un tubo di prolunga di lunghezza pari ad F, dovrete riuscire a vedere nitidamente oggetti posti alla distanza 2F dal cannocchiale. In queste condizioni, e se l'oculare del cannocchiale è da 10 X, otterrete un ingrandimento complessivo di 10 X.

Come abbiamo detto, l'ideale sarebbe poter variare gli ingrandimenti fra 4 e 10 X. Questo campo di ingrandimenti è quello più adatto per osservare e per fare riprese agli Insetti. Le considerazioni che abbiamo svolto valgono per cannocchiali con oculari da 10 X, altrimenti bisogna procedere per tentativi, oppure bisogna sostituire l'oculare.

Per potere inquadrare stabilmente i vostri soggetti, dovrete montare il cannocchiale su di un cavalletto. Anche usando un cavalletto robusto, il sistema tenderà ad oscillare. Soprattutto se pensate di utilizzare questo sistema per fare riprese, vi conviene usare un secondo cavalletto posto sotto all'oculare per stabilizzarlo. Per aumentare la profondità di fuoco, può essere utile montare sull'obiettivo del cannocchiale un diaframma con un foro da 20 mm di diametro. Non dimenticatevi di annerire bene l'interno del cannocchiale e dei tubi di prolunga.

Macchina fotografica con lente aggiuntiva ▲

Questo sistema è adatto per riprese a basso ingrandimento. Per evitare riprese "mosse", la macchina fotografica dovrà essere montata su di un cavalletto. Procuratevi anche un cavalletto piccolo per riprendere oggetti bassi sul terreno. In certi cavalletti, c'è una vite anche sotto il montante centrale che si alza e si abbassa. Le macchine fotografiche con schermo orientabile consentono di fare riprese anche rasoterra e in altre posizioni scomode per l'operatore. Uno scampolo di tessuto nero da mettere sul capo durante le riprese è utile per migliorare la visibilità dello schermo nelle giornate soleggiate.

Micro-binocolo ▲

Non tutti sanno che è possibile trasformare un binocolo in un ottimo microscopio portatile. Si tratta di svitare uno dei due obiettivi del binocolo e di montarlo rovesciato davanti all'altro. Guardando attraverso l'oculare, potrete vedere ingranditi e perfettamente nitidi gli oggetti che si troveranno alla distanza focale dal secondo obiettivo (figura 5). Con questo metodo, potrete fare ottime osservazioni, anche se purtroppo vi mancherà la visione stereoscopica. L'ingrandimento di questo microscopio improvvisato sarà pari all'ingrandimento dell'oculare, normalmente di 10 X. In ogni caso, si può determinare in questo modo:

$$\text{Imb} = 250 \times \text{In}/\text{Fd}$$

dove:

Imb = ingrandimento del microscopio

250 è la distanza convenzionale di lettura (in mm)

In = ingrandimento nominale del binocolo

Fd = focale della lente smontata (in mm)

Come si determina la focale di una lente? Disponete la lente fra una lampada ed uno schermo. Mettete a fuoco la lampada sullo schermo. Rilevate le distanze dal centro della lente alla lampada (distanza A) e quella dal centro della lente allo schermo (distanza B). Quindi la focale sarà data da:

$$F = \text{Ax}B/(\text{A}+\text{B})$$



Figura 5 - Binocolo trasformato in microscopio
Notate l'obiettivo smontato e posto davanti all'altro.



Figura 6 - Come utilizzare un microscopio stereoscopico direttamente sul campo.

Microscopio stereoscopico su tubo ▲

Come è illustrato nella figura 6, in molti microscopi stereoscopici è possibile sostituire il piedistallo con un tubo di una certa lunghezza. Piantando il tubo nel terreno vicino all'oggetto che ci interessa è possibile osservarlo limitando molto il disturbo all'ambiente. In questo modo, molti animali non fuggiranno, ma si lasceranno tranquillamente guardare.

Strumenti da dissezione ▲

Spesso è necessario esaminare anche le parti interne dei campioni e a questo scopo servono attrezzi quali pinzette, bisturi o taglierini, lamette, forcine, aghi su manico, pipetta con peretta, contagocce, siringhe, pennelli, barattoli di vetro, provette, scatole Petri, etc. Durante l'uso del microscopio stereoscopico è abbastanza frequente trovarsi nella necessità di compiere operazioni di dissezione, tanto è vero che nella lingua inglese questo microscopio si chiama anche "dissecting microscope". Per esempio, durante l'esame dei fiori è spesso necessario rimuovere dei sepal e dei petali per osservare l'interno della corolla, l'ovario e gli stami, poi può essere necessario

sezionare l'ovario. Il microscopio stereoscopico e i suoi strumenti di dissezione vengono usati a volte anche per preparare dei campioni da osservare con il microscopio da biologia, oppure per osservare le sezioni appena tagliate con il microtomo. Lo stereomicroscopio può essere usato anche per guardare le lenti frontali degli obiettivi del microscopio da biologia durante la loro pulizia.



Figura 7 - Postazione di ripresa attrezzata.



Figura 8 - Fiore di Campanula ripreso dalla postazione.

Postazione di ripresa attrezzata △

Per lavorare più comodamente e per ottenere migliori risultati, è utile allestire una postazione di ripresa come quella di figura 7. Questa postazione è composta da un tavolo su cui posare i campioni e da un seggiolino. Sul tavolo è utile porre un supporto con pinzette come quelli che vengono usati durante la saldatura a stagno. Queste pinzette possono essere usate per tenere fermo un fiore oppure un rametto con un Insetto da riprendere. Per ottenere un bel fondo nero, dietro al soggetto si può disporre un cartoncino nero o meglio una scatola verniciata o foderata di nero. In questo caso, per evitare sovraesposizioni, il soggetto deve occupare una buona parte dell'inquadratura, oppure bisognerà regolare la macchina fotografica per sottoesporre. La macchina fotografica sarà montata sul cavalletto e potrà essere usata nella sua funzione "macro". Se necessario, le si monterà una lente aggiuntiva.

Macchina fotografica reflex con soffietto △

Con le macchine fotografiche reflex a pellicola o digitali, è possibile interporre un soffietto fra il corpo macchina e l'obiettivo. In questo semplice modo, si può aumentare la distanza dell'obiettivo dalla superficie sensibile ed ottenere notevoli ingrandimenti anche con obiettivi a focale fissa. Al posto dell'obiettivo di corredo, è anche possibile utilizzare lenti di diversa lunghezza focale o altri obiettivi. Maggiore è la focale della lente utilizzata, minore sarà l'ingrandimento ottenuto. Può essere comodo utilizzare un obiettivo zoom che da solo vi permetterà di variare l'ingrandimento entro un'ampia gamma di valori e mantenendo la parfocalità. Con questo sistema, otterrete una gamma di ingrandimenti che andranno dai valori più bassi a quelli che potrete ottenere con un microscopio stereoscopico.

Per ragioni di praticità, sarebbe molto utile montare la macchina fotografica su di un carrello di messa a fuoco. In questo modo potreste variare a piacere la distanza dal campione ed evitare movimenti durante lo scatto. Però, le riprese fatte dall'alto non sono il massimo dal punto di vista compositivo. Per potere realizzare riprese angolate, cioè da una direzione obliqua rispetto al campione, è necessario disporre della possibilità di inclinare il carrello o il braccio che lo sostiene. Cercate supporti di questo tipo presso negozi di fotografia.

Capsula Petri △

Una capsula Petri è formata da un recipiente di vetro molto basso e da un coperchio dello stesso materiale. E' molto utile per trattenerci degli Insetti pericolosi o che hanno tendenza a fuggire. Questa scatola viene spesso usata per osservazioni con il microscopio stereoscopico.

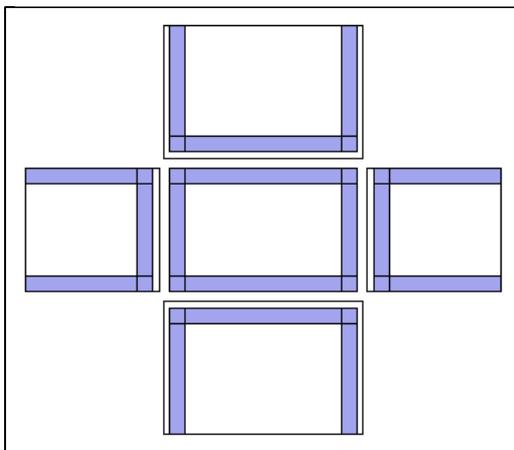


Figura 9 - Schema dei vetri per la costruzione di un acquario. In blu, il nastro adesivo per proteggere i vetri dal silicone in eccesso.



Figura 10 - Acquario semplice usato per riprese di organismi acquatici.

Notate il vetro per limitare i movimenti degli animali in profondità.

Acquario semplice △

Un piccolo acquario formato soltanto dal fondo e dalle quattro pareti può essere usato per allevare diversi organismi dello stagno. Fra questi possiamo considerare anche larve di Rane e di Tritoni. Le pareti trasparenti di vetro permetteranno di compiere osservazioni dirette ad occhio nudo, con lenti di ingrandimento e con un microscopio stereoscopico. Un piccolo acquario è utile anche compiere

riprese fotografiche e video. A tale scopo, è utile disporre di una lastra di vetro per confinare il soggetto vicino alla prima parete (figura 10). Può inoltre essere utile disporre un foglio di cartoncino nero sotto l'acquario e dietro la parete posteriore. Per evitare di riprendere l'immagine dell'apparecchio di ripresa riflesso dalle pareti dell'acquario è possibile usare un filtro polarizzatore.

In figura 9, potete vedere lo schema dei vetri per la costruzione di un piccolo acquario. Il vetro di fondo deve avere uno spessore maggiore dei vetri di parete. I vetri di parete devono circondare il vetro di fondo e non appoggiarsi sopra. Dopo avere tagliato i vetri a misura, occorre smussarne gli spigoli. Prima dell'incollatura i vetri vanno lavati a fondo, asciugati e poi sgrassati con acetone nelle posizioni in cui verrà deposto il collante. Poiché l'acetone è tossico, fate questa operazione all'aperto. Per incollare i vetri, va molto bene il silicone trasparente. Prima dell'incollatura, occorre applicare sui vetri delle strisce di nastro adesivo per evitare di sporcarli con il silicone in eccesso, che poi non si riuscirebbe più a togliere. La figura 9 mostra la disposizione del nastro adesivo. Disponete il silicone sulle superfici di contatto dei vetri, montate una parete dopo l'altra e con un dito togliete il silicone in eccesso facendo attenzione a non farlo debordare dai nastri adesivi. Per fermare i vetri appena incollati, applicate qualche striscia di nastro sugli spigoli esterni dell'acquario. Il giorno dopo, togliete tutto il nastro adesivo, sia quello interno che quello esterno. Se il lavoro è stato fatto bene, non ci sarà silicone al di fuori delle superfici di contatto fra i vetri. Non spostate mai un acquario pieno d'acqua, quindi prima di spostarlo, vuotatelo. Inoltre, prima di riempirlo d'acqua, mettetelo su di un'asse di legno. Non costruite acquari grandi e non collocateli vicino ad apparecchiature o cavi elettrici.



Figura 11 - Acquario con specchio a 45° per osservare anfibi ed altri animali acquatici.



Figura 12 - L'acquario è formato da una vaschetta semplice e da un supporto di vetro con lo specchio.

Acquario con specchio ▲

Non è affatto facile osservare il ventre di una Rana o di un Tritone. Questi animali non stanno fermi un istante e specialmente una Rana tenderà a saltare lontano scatenando le grida di orrore di chi vi è vicino e che spesso non ama gli Anfibi tanto quanto voi. Potere guardare il ventre di Anfibi è importante per chi li studia dal momento che la colorazione ventrale è utile al riconoscimento e anche all'identificazione di questi animali. Anche per noi microscopisti, può essere interessante osservare la parte ventrale di Insetti o di altri piccoli animali acquatici. Ecco quindi l'utilità di disporre di un supporto con uno specchio a 45° come quello delle figure 11 e 12 sul quale appoggiare un piccolo acquario che vi permetterà di osservare l'animale da tutte le direzioni senza infastidirlo. Tenete presente, che con questo strumento, avrete il cielo per sfondo. Se vorrete fare fotografie, sarà necessario disporre un cartoncino ad una certa distanza sopra l'acquario. Questo attrezzo vi permetterà di osservare e di riprendere in tutta comodità gli animali dal fianco, da sopra e da sotto. Non realizzate un sistema del genere per sostenere acquari grandi e pieni d'acqua, ma solo piccoli acquari e con poca acqua. Questo sistema deve essere usato solo per breve tempo e non per mantenervi stabilmente un acquario. La parte inferiore può essere anche realizzata con Plexiglas o con plastica opaca.

Smerigliatura di vetri ▲

Nella realizzazione di acquari, ma anche per altri scopi, è utile togliere il filo tagliente dei vetri. Per ottenere questo risultato si può operare in due modi. Il primo consiste nell'avvolgere della carta vetrata attorno ad un'assicella di legno e passarla sugli spigoli con un movimento alternativo tenendola inclinata di 45°. Con questo sistema si mandano in giro tanti grani abrasivi. Per il secondo metodo, che dà risultati più precisi ed è più pulito, come mostrato dalla figura 13 collocate sul tavolo una lastra di vetro. Mettete su questa lastra un mezzo cucchiaino di polvere abrasiva di granulometria 200 circa. Aggiungete un po' d'acqua in modo che tutti i grani siano bagnati, quindi prendete la lastra da lavorare e, tenendola appoggiata per uno spigolo alla prima lastra secondo un angolo di 45°, fatele compiere dei movimenti rotatori fino ad ottenere la formazione di uno smusso. Quando lo smusso è completato, passate ad un altro spigolo.

Un'altra operazione che può riguardare lastre di vetro è quella che viene compiuta per ottenere un "vetro smerigliato". In questo caso, oltre a smussare gli spigoli si smeriglierà una faccia della lastra. I vetri smerigliati sono molto utili per mettere in evidenza le immagini formate dalle lenti, oppure per evidenziare la pupilla d'uscita di un microscopio o di un altro strumento ottico. Con un vetro smerigliato, l'operazione di misurare l'altezza della pupilla d'uscita risulterà più precisa. Per realizzare un vetro smerigliato, è meglio cominciare con la smussatura degli spigoli. Dopo questa operazione, occorre lavare bene la lastra sul tavolo, quella da smerigliare e le mani in modo da eliminare tutti i grani di abrasivo. Il motivo di questo lavaggio sta nel fatto che per la smerigliatura della faccia della lastra di vetro useremo un abrasivo di grana più fine ed eventuali grani dell'abrasivo precedente lascerebbero dei solchi.



Figura 13 - Smussatura degli spigoli di una lastra di vetro usando polvere abrasiva.



Figura 14 - Smerigliatura di una lastra di vetro usando polvere abrasiva fine.

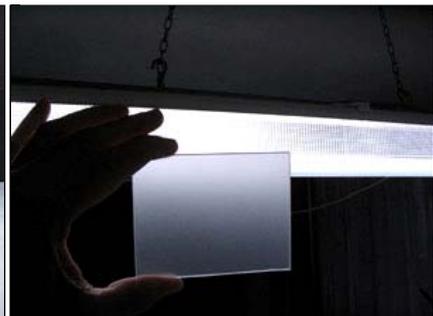


Figura 15 - Lastra di vetro smerigliata vista contro una lampada al neon.

Facendo riferimento alla figura 14, spargete un cucchiaino di polvere abrasiva fine sulla lastra di vetro coricata sul tavolo e aggiungete acqua per bagnare interamente la polvere. Mettete sopra la lastra da smerigliare e con le mani fatele compiere un movimento rotatorio premendola moderatamente. Ogni tanto, lavate via l'abrasivo dalla lastra in lavorazione per guardare l'avanzamento della smerigliatura e, se vedete zone non completamente smerigliate (lucide o ancora trasparenti), riprendete il movimento di smerigliatura premendo moderatamente su quelle zone. Alla fine, lavate bene le lastre con acqua e sapone in modo da eliminare tutti i grani di abrasivo. Ovviamente, la lastra di base deve essere più grande di quella da smerigliare. Per ottenere una smerigliatura fine, adatta a formare immagini dettagliate, usate abrasivo di granulometria 600 o meglio 1000. Potete procurarvi gli abrasivi in polvere presso un marmista. La figura 15 mostra la lastra smerigliata davanti ad una lampada al neon.

Nella smerigliatura di vetri, state molto attenti a non contaminare il tavolo ed altri oggetti con polvere abrasiva. Per evitare di spargere abrasivo sul tavolo, prima di iniziare lavori di smerigliatura, mettete dei fogli di giornale inumiditi per mezzo di una spruzzetta sotto alla lastra di base. Se questa polvere dovesse finire su delle lenti, potrebbero venirne gravemente danneggiate. E' per questo motivo che prima di iniziare la pulizia delle lenti si raccomanda di rimuovere sempre la polvere con un pennello o con un getto d'aria.

Riprese con il microscopio

Ormai da qualche anno, sono arrivate sul mercato le macchine fotografiche digitali. Esse sono molto comode perché ci permettono di controllare l'inquadratura e la messa a fuoco sul loro schermo e perché è possibile verificare immediatamente la buona riuscita della fotografia. Il modo più semplice per realizzare fotografie al microscopio è quello di appoggiare l'obiettivo della macchina fotografica digitale sull'oculare del microscopio. Purtroppo, operando in questo modo spesso si ottengono immagini "vignettate" (immagine limitata a un'area circolare, oppure con i bordi neri). Per capire come si produce questo inconveniente e come potete fare per evitarlo, prendete un vetro smerigliato oppure un foglio di carta traslucido e ponetelo su di un oculare del microscopio. Ovviamente il microscopio deve essere acceso e la stanza oscurata. Avvicinando ed allontanando il vetro smerigliato dall'oculare, vedrete che il disco di luce varia di diametro. Quando questo dischetto ha il diametro minore, viene chiamato pupilla d'uscita. Misurate la distanza dall'oculare in cui si forma questa pupilla e confrontatela con quella di altri oculari. Per evitare la vignettatura, occorre che la pupilla d'uscita dell'oculare giunga sul piano del diaframma dell'apparecchio di ripresa. Di solito purtroppo, la lente anteriore della macchina fotografica va a contatto con l'oculare prima che questa condizione si realizzi. Bisogna quindi procurarsi un oculare con elevata estrazione pupillare. A volte bastano 10 mm, altre volte occorrono valori anche superiori ai 20 mm. Per rendere stabile la macchina fotografica è necessario disporre di un adattatore meccanico. Le moderne macchine fotografiche digitali permettono ormai di realizzare filmati di ottima qualità e di dimensioni abbastanza grandi. Il tema delle riprese fotografiche e video attraverso il microscopio è piuttosto complesso e vi suggerisco di fare riferimento al seguente articolo: [6001].

Osservazioni e riprese in 3 dimensioni con il microscopio

Osservare i protisti è un passatempo affascinante, ma poterli vedere in tre dimensioni è un vero spettacolo. E' possibile dotare il proprio microscopio della stereoscopia anche quando osservate ad alto ingrandimento. Le tecniche principali sono due: quella detta degli **anaglifi**, basata sugli occhiali rossi e blu e quella che impiega **filtri polarizzatori**. Il sistema degli anaglifi è adatto alle riprese fotografiche e video, mentre quello dei filtri polarizzatori è adatto alle osservazioni. Spesso, capita di vedere dei protisti aggirarsi in un ammasso di detriti che ci appaiono come qualcosa di compatto. Quando si dispone della visione tridimensionale, invece, quell'ammasso spesso si separa in frammenti disposti a diverse altezze e si capisce come il protista possa nuotare fra di essi. Anche il campo delle osservazioni e delle riprese in 3 dimensioni non è un argomento che possa essere trattato in poche righe, quindi vi prego di fare riferimento al seguente articolo: [6002].

Vetrini con reticolo

Quando si fanno riprese fotografiche, è bene fornire l'ingrandimento o la dimensione dell'oggetto ripreso. In commercio, si trovano dei vetrini speciali sui quali è incisa una scala lunga 1 mm e divisa in 100 parti. Con questi vetrini collocati sul tavolino del microscopio, è facile determinare il diametro del campo osservato e la dimensione degli oggetti ripresi con il microscopio biologico. Con quello stereoscopico di solito basta un righello normale, o meglio una scala millimetrata lunga 20 mm ed incisa con precisione.

Il microscopio del Barone di Münchhausen

Alla fine del '700, i microscopi erano ancora degli strumenti pieni di aberrazioni che fornivano immagini assai confuse. A sentire Karl Friedrich Hieronymus Freiherr von Münchhausen, più semplicemente noto come il Barone di Münchhausen, un nobile tedesco arruolato nell'esercito russo in qualità di ufficiale, reduce delle campagne contro l'Impero Ottomano e noto per i suoi leggendari racconti di guerra, era possibile costruire microscopi assolutamente esenti da difetti e, quello che più importava, non avevano limiti di ingrandimento. Non solo, ma seppure con qualche sforzo, egli poteva anche entrare nello strumento con tutto il corpo, finendo per trovarsi a camminare in mezzo ai microrganismi come se fosse stato in un mercato qualsiasi. Come se non bastasse, il suo proprietario poteva usarlo anche per andare avanti e indietro nel tempo, mentre le lancette del suo orologio da taschino giravano come impazzite. Quel giorno, mentre raccontava dello stupefacente microscopio che egli stesso aveva costruito con le sue mani, era circondato da almeno una trentina di uomini, donne e bambini che lo ascoltavano attentamente. "Dovete sapere che quello che vidi domenica scorsa fu uno spettacolo indimenticabile. Dopo avere osservato strani animali nell'acqua, spinsi l'ingrandimento fino a vedere gli atomi di cui erano composti. E questi atomi erano come dei mondi, attorno ai quali ruotavano delle lune. Ingrandendo ancora, potei vedere che su quegli atomi c'erano oceani e continenti e sui continenti dei fiumi e sui fiumi dei ponti e delle città e nelle città una folla di gente che andava alla messa o passeggiava. Spingendo ancora oltre l'ingrandimento, trovai gli atomi di quel mondo e su quegli atomi ancora oceani, continenti, città e gente per le strade, in una successione senza fine". Non c'era da meravigliarsi se gli astanti fossero tutti a bocca aperta. Guardandoli negli occhi, il barone capì che avevano visto attraverso il Microscopio Infinito, sebbene soltanto con il pensiero, e questo gli bastava. Uno di essi, fattosi coraggioso, chiese al barone se fosse disposto a vendere uno dei suoi microscopi ed egli, con una vecchia chiave arrugginita, prontamente aprì un baule dal quale trasse diverse scatole con i miracolosi microscopi che vendette come altrettante pagnotte nel negozio del fornaio alla domenica mattina. Mentre stava contando le monete, un bambino gli chiese di mostrargli come doveva usarlo perché lui non ci riusciva, ma il barone rispose che aveva un appuntamento importante... "con il Re in persona!", al quale non poteva mancare e che era anche già in ritardo. Quindi raccolse in fretta le sue cose, sistemò il baule nel calesse e dopo aver sommariamente descritto al bambino la battaglia di ... e soprattutto dopo aver notato un gruppo di persone che stava correndo verso di lui armato di forconi e zappe, frustò il ronzone e si dileguò lestamente.

CONCLUSIONE

Intorno ad un microscopio gravitano tanti strumenti, accessori, adattatori, lenti, dispositivi ottici, vetrini, preparati permanenti, attrezzi per tagliare, per sezionare ed affettare tessuti, fissativi, coloranti, etc. Prima o poi, anche per il microscopista più pacifico del mondo diventa inevitabile dover combattere una battaglia in casa propria contro chi, in nome dell'ordine e della presentabilità, vuole nascondere tutti i suoi attrezzi e scatole. E' difficile la vita di un microscopista dilettante quando tutte le volte che vuole fare delle osservazioni deve tirare fuori il microscopio, l'illuminatore e tutti gli strumenti necessari da un ripostiglio. Sarebbe importante riuscire ad ottenere una piccola stanza da utilizzare come laboratorio dove poter lasciare il microscopio pronto per la prossima avventura. Rassegnatevi però a vedere arrivare in quel vostro rifugio anche dei fustini di detersivo, vecchie ed ingombranti valigie, scale, aspirapolvere e tanti altri oggetti che "non stanno bene in giro per casa", mentre evidentemente stanno meglio nel vostro laboratorio, dove rischiate di non riuscire più nemmeno ad entrare.

RIFERIMENTI INTERNET 

6001 - http://www.funsci.com/fun3_it/riprese/riprese.htm Fotografie e Filmati al Microscopio.

6002 - http://www.funsci.com/fun3_it/hmster/hmster_it.htm Stereoscopia ad Alto Ingrandimento.

[Invia la tua opinione
sull'articolo](#)

