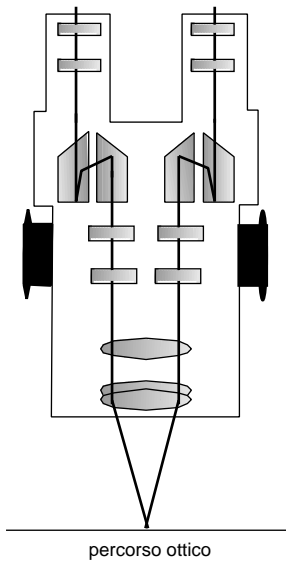


MACRO FOTOGRAFIA CON LO STEREO MICROSCOPIO

STEREO MICROSCOPIO FOTOMACROSCOPIO

### Percorso ottico

Prima bisogna descrivere cosa è uno stereo microscopio per poter capire il tipo di ripresa che si effettua ed i suoi campi di applicazione. Lo stereo microscopio normalmente viene utilizzato come strumento di lavoro da parte di infinite categorie di professionisti, che svari-



no dalla medicina all'industria, dal restauro alla mineralogia, per esaminare studiare e manipolare oggetti molto piccoli. Esso è costituito otticamente da due percorsi ottici ben distinti, che prendono le immagini da una unica lente posta frontalmente. La visione di ciò che si sta riprendendo si ottiene tramite due oculari applicati al termine dei due percorsi ottici, e con questi si può determinare il campo di ripresa che sarà fotografato, poichè in uno dei due oculari viene posto un reticolo di inquadratura. I due percorsi ottici riprendono due porzioni distinte dell'oggetto in esame e sarà il nostro cervello che ricomporrà le due immagini separate, dandoci una visione dell'oggetto tridimensionale. Meccanicamente è costituito da un robusto basamento con una colonna che sostiene il corpo dello stereo

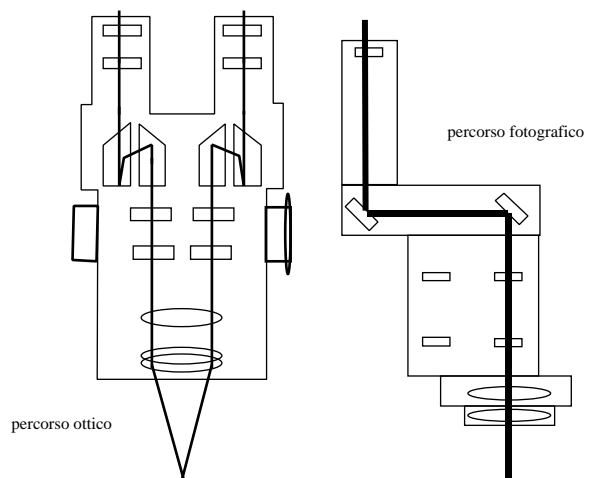
microscopio nel quale vi trovano posto i due percorsi ottici, più la lente frontale;

sopra al corpo dello stereo microscopio si applica la testa binoculare dove prendono posto i due oculari di visione; tra il corpo e la testa binoculare si può inserire un deviatore ottico alla cui estremità si applica la

### INGRANDIMENTI

I vari ingrandimenti ottenibili dall'accoppiamento lente frontale oculare, sono determinati dallo spostamento di alcune lenti contenute nei due percorsi ottici, (possono essere a scatti singoli o a zoom) questi spostamenti sono comandati tramite una manopola esterna, sulla cui ghiera sono incisi i vari rapporti di ingrandimento.

Gli stereomicroscopi vengono forniti con una scala di ingrandimenti fissa, che può essere variata sostituendo gli oculari, aggiungendo alla lente frontale delle lenti addizionali positive (si duplicano gli ingrandimenti) delle lenti addizionali negative (si dimezzano gli ingrandimenti), il limite massimo di ingrandimento che si può arrivare è di 1601, però quello utile fotograficamente è 1100:11, poichè offre, viene meno l'effetto tridimensionale.



### MACROFOTOGRAFIA ALLO STEREO MICROSCOPIO

Lo stereomicroscopio può essere considerato come un obiettivo speciale applicato alla fotocamera. Bisogna tenere presente che alla visione noi vediamo una immagine tridimensionale, però usando il deviatore ottico per applicare la fotocamera noi utilizziamo solo uno dei due percorsi ottici, per cui l'immagine che otteniamo è una immagine bidimensionale.

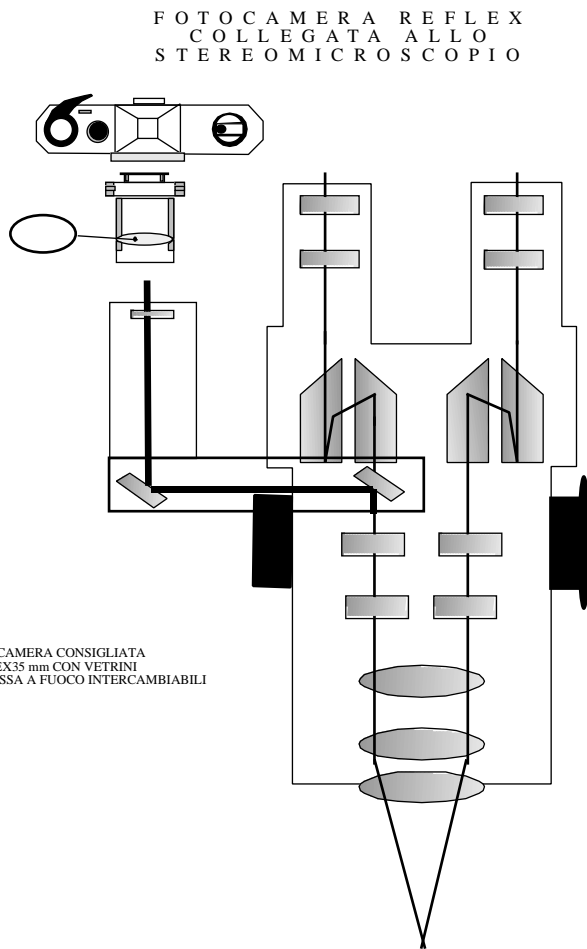
Visto che gli ingrandimenti sono alti rispetto alla macrofotografia tradizionale la profondità di campo è molto piccola, la sua estensione va in funzione dell'ingrandimento da 20 mm a 50 micron perciò la messa a fuoco deve essere molto curata.

### LA FOTOCAMERA O SISTEMA FOTOGRAFICO

Allo stereomicroscopio può essere applicata anche una semplice fotocamera reflex, però si

va incontro a delle difficoltà se non si tiene conto di alcune accortezze ed alla perdita di

tempo. Utilizzando una reflex, al momento dello scatto avviene il sollevamento dello specchio di traguardo, questo spostamento dello specchio provoca delle piccolissime vibrazioni che moltiplicate per l'ingrandimento, che si sta utilizzando, diventano dei veri scossoni che portano ad avere delle immagini sicuramente mosse specialmente ad alti ingrandimenti, o un micromosso che fanno scendere la qualità dell'immagine. Inoltre con la reflex tradizionale la messa a fuoco deve essere effettuata tramite il suo mirino che essendo dotato della lente di fresnel si rende difficilissima una perfetta messa a fuoco, ed è anche difficile la parafocalità tra gli oculari ed il piano pellicola.



Pertanto, i consigli che si possono dare sono i seguenti:

- 1) posizionare lo stereomicroscopio su un tavolo robusto esente da vibrazioni;
- 2) durante la fase di ripresa fotografica non

si devono effettuare nessun tipo di lavori nell'area circostante lo stereomicroscopio;

3) se il laboratorio è situato su piani alti, tenere presente che i pavimenti possono immettere delle microvibrazioni durante la ripresa, dovuti allo spostamento nella camera di persone, dal passaggio dei tram, della metropolitana; attenzione, questo tipo di vibrazioni spesso non sono visibili allo stereo microscopio;

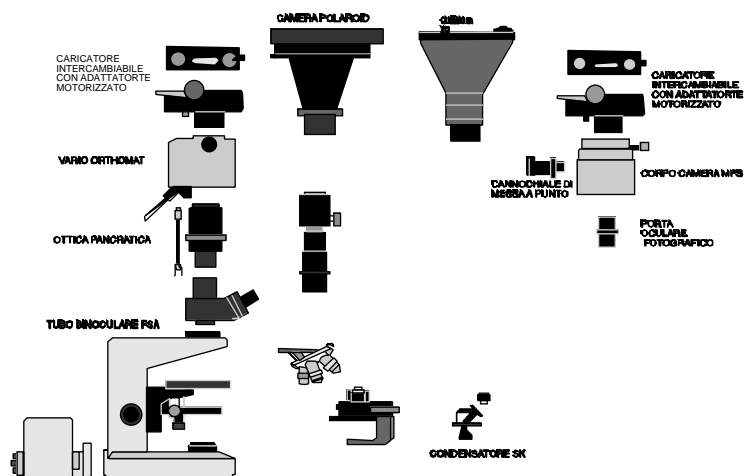
4) utilizzare un sistema di illuminazione più potente possibile, onde ottenere dei tempi di esposizione più brevi possibili; 51

utilizzare un sistema di illuminazione costituito da un flash anulare, o due flash contrapposti;

6) utilizzare dei sistemi fotografici studiati appositamente per essere applicati allo stereomicroscopio, i quali hanno un otturatore ammortizzato, dorsi porta pellicola intercambiabili che permettono di utilizzare vari tipi di pellicola.

Inoltre, questi sistemi sono studiati per avere una parafocalità tra la visione agli oculari ed il piano pellicola, questo ci porta a concentrarsi sull'oggetto ripreso senza distogliere lo sguardo dalla ripresa fotografica. I dorsi intercambiabili coprono tutti i formati sino al 9x12.

**SISTEMA FOTOGRAFICO MODULARE**



## ILLUMINAZIONE

Nelle riprese allo stereo microscopio é molto importante il tipo di illuminazione, visto che c'è un notevole assorbimento di luce da parte del sistema ottico. Gli illuminatori che si usano devono avere delle caratteristiche molto importanti, devono avere un fascio luminoso molto potente e variabile, devono avere un dispositivo per poter regolare l'intensità luminosa e la temperatura colore. Normalmente sono costituiti da una lampada a basso voltaggio 6v/20w con un wattaggio da 10w a 100w. Queste lampade sono racchiuse in un involucro metallico che contiene una lente collettiva, fissa o mobile la quale rende il fascio luminoso concentrato ed uniforme, e da un alimentatore staccato. Esse sono sostenute da braccetti metallici direzionabili in tutte le posizioni. Gli illuminatori che si utilizzano nella ripresa allo stereo microscopio sono due, posti a 45° rispetto al piano di ripresa e diametralmente opposti. Quando si riprendono degli oggetti delicati che al calore delle lampade possono subire alterazioni strutturali, si utilizzano degli illuminatori a luce fredda, costituiti da un generatore di luce al quale si applicano delle fibre ottiche che trasportano la luce e trattengono il calore. Le fibre ottiche sono di vari tipi, si va da quelli costituiti da 2 bracci separati, che sostituiscono le lampade tradizionali, a quelli anulari, che si applicano direttamente alla lente frontale dello stereo microscopio, i quali illuminano uniformemente il campo di ripresa eliminando tutti i tipi di ombre, ed il tipo anulare a quattro punte che pur illuminando uniformemente il campo di ripresa lascia un minimo di ombre che accentuano la tridimensionalità dell'oggetto ripreso.

## FOTOMACROSCOPIO

La differenza che esiste tra il fotomacrocopio e lo stereomicroscopio é che il primo utilizza un solo percorso ottico rispetto al secondo che ne utilizza due, e dal rapporto di ingrandimento che si può raggiungere; con il primo si arriva ad un massimo di 60:1 contro i 100:1 del secondo. L'uso del fotomacrocopio é giustificato dal numero elevato di fotografie che si vogliono effettuare, e dalla qualità eccezionale delle immagini. Le fonti di illuminazione utilizzate sono le stesse usate per lo stereomicroscopio.

**CONSIGLI UTILI PER LE RIPRESE IN MACROFOTOGRAFIA** Ecco qui di seguito delle considerazioni utili per le riprese in macrofotografia:

1) Contrariamente alla fotografia abituale, nella macrofotografia le grandi differenze di contrasto sono evidenti fin nei più piccoli dettagli, bisogna pertanto adattare un tipo di illuminazione per ogni tipo di oggetto che si va a fotografare.

Possiamo così schematizzare i vari tipi di illuminazione che si possono utilizzare:

A) Per riprese di cavità si utilizza una luce incidente con un angolo molto vicino all'asse perpendicolare all'oggetto, o illuminazione coassiale;

B) Per rendere bene la tridimensionalità di un oggetto, si possono utilizzare due lampade (due bracci di fibre ottiche) contrapposte con un angolo di 45° rispetto al piano sul quale é appoggiato l'oggetto stesso;

C) Se si vogliono mettere in evidenza i particolari di una superficie, si utilizzano una o due lampade (due rami di fibre ottiche) contrapposte con un angolo molto prossimo al piano dell'oggetto (luce radente);

D) Per eliminare i riflessi che si vengono a creare su un oggetto illuminato, basta porre intorno ad esso un cilindro di carta da disegno, capace di diffondere la luce proveniente dalla lampada, o utilizzare un sistema di fibre ottiche anulari;

E) Per eliminare eventuali ombre create dalla tridimensionalità dell'oggetto sul piano dove è appoggiato, basta porlo su una lastra di vetro, rialzata rispetto al piano d'appoggio, e posizionare le lampade in modo che le ombre create dalle medesime cadano fuori del campo abbracciato dall'obiettivo;

F) Per riprese di superficie metalliche piane, con un indice di riflessione molto grande (wafer di silicio o similari), è consigliabile l'uso dell'illuminazione con lampada coassiale.

### Esposizione

Per il calcolo delle esposizioni (tempo di otturazione) gli apparecchi oggi in commercio hanno due tipi di sistemi di misura: una misura selettiva (spot) e una ponderata (integrale con predominanza al centro). Per rendere più precisa una esposizione ed eventualmente apportare delle modifiche, vi sono alcuni accorgimenti pratici:

- Quando si appresta per la prima volta a fare della macrofotografia bisogna verificare il corredo fotografico disponibile, stabilire se la fotocamera del proprio corredo effettua delle esposizioni spot/integrali, se possiede il dispositivo TTI- per l'accoppiamento flash in automatico, se ha i vetrini di messa a fuoco intercambiabili (onde poter sostituire il vetrino standard con uno adatto alle riprese in macrofotografia, molto più luminoso);
- Altro accorgimento da tenere presente è il tipo di fondo da abbinare a secondo dei colore dell'oggetto che si sta fotografando.

Esempio un oggetto bianco va posto su un fondale nero o grigio scuro, in modo da risaltarne e valorizzare al massimo le proprie caratteristiche, senza fargli assorbire colore dal fondo;

- A secondo della grandezza dell'oggetto e dello spazio che esso occupa nel reticolo di inquadratura, e quindi sul piano pellicola, si decide se utilizzare l'esposizione spot o quella integrale. Esempio, se l'oggetto copre tutto il reticolo d'inquadratura ed è poco contrastato la misurazione dell'esposizione deve essere integrale, se invece l'oggetto è molto, contrastato ed occupa una piccola parte del campo inquadrato, bisogna utilizzare la misurazione dell'esposizione spot.
- Il piano su cui è appoggiato l'oggetto. Se tale piano è chiaro, bisogna correggere in senso negativo l'esposizione (sovraesporre) se invece è scuro bisogna ridurre i tempi di esposizione (sottoesporre).

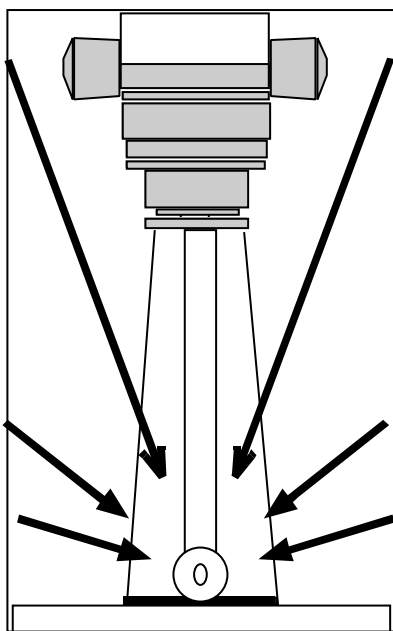


Fig. 1

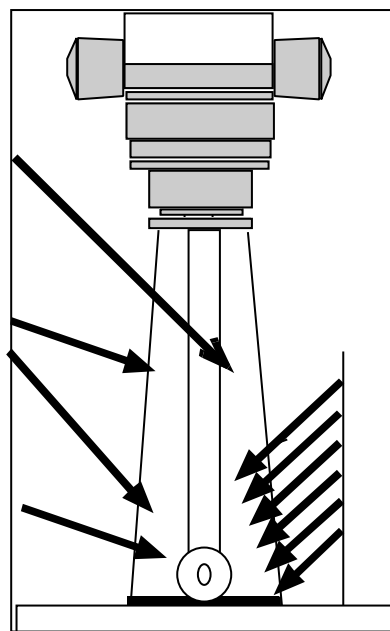


Fig. 2

Fig.1 Schema di posizionaiento delle lampade per riprese:

- Riprese di cavità
- Per rendere bene la tridimensionalità di un soggetto
- Per mettere in evidenza i particolari della superficie dell'oggetto

Fig. 2 Schema di posizionamento di una sola lampada con schermo riflettente per attenuare le ombre.

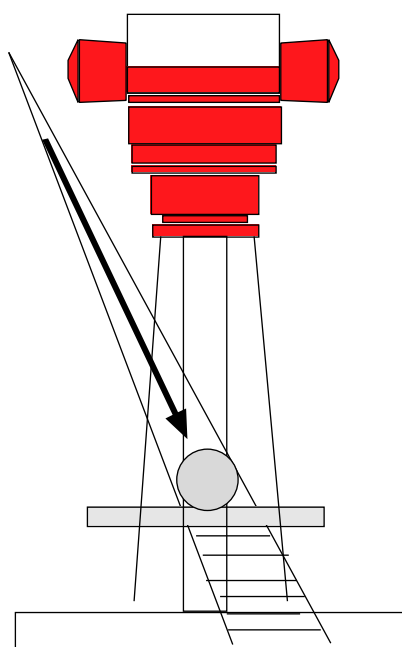


Fig. 3

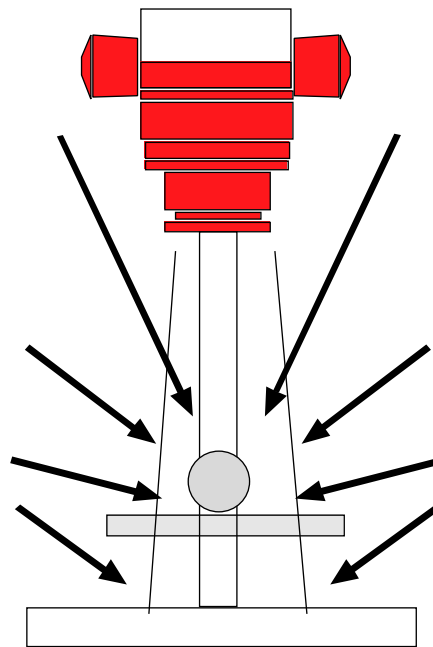


Fig. 4

Fig. 3 Per eliminare eventuali ombre create dalla tridimensionalità dell'oggetto sul piano dove è appoggiato, basta porlo su una lastra di vetro, rialzata rispetto al piano d'appoggio, e posizionare le lampade in modo che le ombre create dalle medesime cadano fuori del campo abbracciato dall'obiettivo, o utilizzare delle fibre ottiche anulari.

Fig. 4 Simile alla figura 3 ma con la possibilità d'illuminare un eventuale fondo colorato.

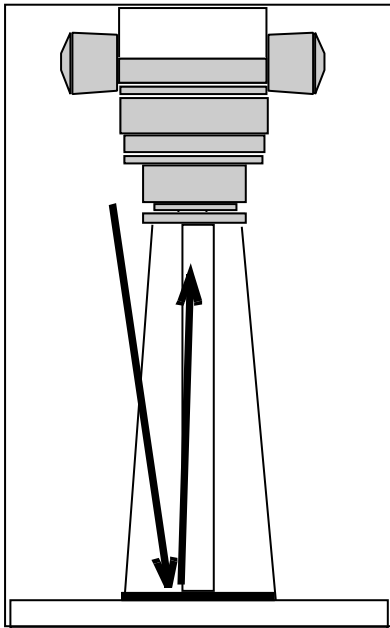


Fig. 5

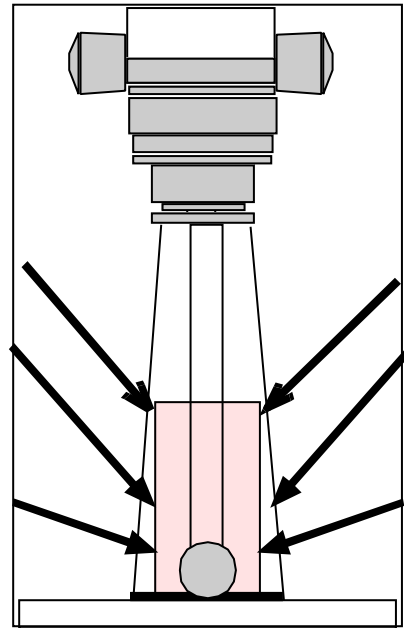


Fig. 6

Fig. 5 Per riprese di superficie metalliche con un indice di riflessione molto grande (wafer di silicio o similari) è consigliabile l'uso dell'illuminazione con lampada coassiale, o utilizzare delle lampade posizionate con un angolo prossimo ai 90° rispetto al piano d'appoggio.

Esempio: Wafer di silicio

Fig. 6 Per eliminare i riflessi creati su un oggetto illuminato, basta porre intorno ad esso un cilindro di carta da disegno capace di diffondere la luce proveniente dalla lampada, o utilizzare delle fibre ottiche anulari

Esempio:

Circuito stampato, microcircuiti, ecc.