

S O P R A

# LE CAMERE LUCIDE



*MEMORIA*

DEL SIGNOR INGEGNERE

**GIO. BATTISTA AMICI**

PROFESSORE DI MATEMATICA NELL' UNIVERSITÀ DI MODENA,  
MEMBRO DELL' ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI NAPOLI,  
DE' GEORGOFILI DI FIRENZE,  
E DI DIVERSE ALTRE SOCIETA SCIENTIFICHE D' ITALIA.



BOLOGNA 1819

---

DALLA STAMPERIA DI ANNESIO NOBILI

*Con Approvazione.*

S O P R A

LE CAMERE LUCIDE

---

**L**a Camera Lucida, ingegnosa invenzione del Sig. Wollaston Segretario della R. Società delle Scienze di Londra, è una Macchina utile tanto ai più periti nell' arte del disegno, quanto a quelli che non ne conoscono i principj, e che per motivo di studio, o di divertimento bramano di prendere i contorni di un Quadro, o far l' abbozzo di un paesaggio, o di qualsiasi altro prospetto. Quantunque però questo semplice strumento sia per più ragioni superiore a quanti altri furono finora immaginati onde tracciare sulla carta una figura simile a quella che presenta all' occhio dello spettatore un dato oggetto, pure nell' uso pratico dello stesso s' incontra un' inconveniente, il quale benchè venga scemato coll' esercizio, rende pur non ostante meno pregevole l' istrumento medesimo. Questo difetto consiste nell' alternato apparire, e sparire della punta del Lapis nel delineare l' immagine la quale sembra dipinta sulla carta. Per vedere come ciò accada si osservi la (Fig. 1.) ove ABCD rappresenta il prisma quadrangolare di vetro che costituisce la Camera Lucida. L' occhio situato in O mediante le due riflessioni prodotte dalle faccie DC, CA scorge un oggetto posto in Q, e lo riferisce in P nella direzione de' raggi riflessi dalla seconda superficie, come è indicato nella Fig. stessa. Collocando quindi, come si usa, la pupilla in prossimità della costola A del prisma in modo che dalla medesima venga bipartita, si vede nel tempo stesso l' oggetto proiettato sopra un piano in P, e la punta del Lapis destinata a segnare i contorni. Da ciò quindi si rende manifesto che quant' è maggiore il segmento della pupilla che mira direttamente il Lapis, questo si mostra più chiaro, mentre l' immagine da copiarsi indebolisce di luce; ed al contrario questa con più forza risplende, e si offusca quello, se una maggior porzione di pupilla sta sopra il prisma. Un piccolo movimento adunque dell' occhio toglie la presenza dell' imma-

gine o del Lapis, lasciando in una continua incertezza, e stancando la vista anche di chi ha pratica di tale istrumento.

Nell'Autunno del 1815. fu acquistata in Parigi per uso del Gabinetto fisico di questa Università una Camera lucida costruita dal Sig. Doumotier. Fù dopo d'aver veduto quella Macchinetta, e dopo di aver avuto ragionamento intorno ai pregi, e difetti della medesima con le LL. AA. RR. i Sapientissimi, ed Egregi Principi Massimiliano, e Ferdinando d' Austria d' Este, che io tentai di migliorarla.

Pensando frattanto come togliere si potesse il difetto del quale ho fatto cenno, mi si presentò l'idea di una nuova costruzione, ch'essendo stata tosto eseguita nel mio Laboratorio ha corrisposto perfettamente alla mia aspettativa, mostrando una sensibilissima superiorità alla macchinetta che comunemente si fabbrica. Essa consiste semplicemente in uno specchio di metallo  $A B C$  (Fig. 2.) la di cui superficie pulita  $A B$  è inclinata 135 gradi alla superficie piana  $D C$  di un cristallo  $D C F E$  a faccie parallele. Quì i raggi  $R M$  di un oggetto che si vuole copiare incontrando lo specchio sono dal medesimo riflessi contro la superficie anteriore del cristallo, il quale gl'invia nella direzione  $P O$  perpendicolare alla primitiva  $R M$ , cosicchè l'occhio situato in  $O$  vede l'oggetto lontano, e lo riferisce in  $Q$  sopra un foglio di carta nel quale può essere disegnato con somma facilità, poichè chiaramente si scorre attraverso il cristallo.

E come la pupilla rimane in tutta la sua estensione sopra questo cristallo, non ha luogo l'incomoda, e svantaggiosa alternativa del mostrarsi, e nascondersi del Lapis, il quale nel nuovo ordigno, anche movendosi un poco l'occhio, si presenta sempre colla stessa distinzione e chiarezza, in modo da potere segnare con somma franchezza le più minute, e delicate parti dell'immagine.

Nella nuova costruzione come nella usitata si esige una lente concava o convessa per la simultanea visione distinta della mano prossima all'occhio, e dell'immagine dell'oggetto situato in distanza maggiore. Se si fa uso della concava conviene collocarla davanti lo specchio metallico, affinchè i raggi che vengono di lontano prendano quella divergenza che hanno i vicini provenienti dalla mano. Se si adopra la convessa fa duopo di porla al disotto del cristallo verso la carta onde diminuire la divergenza de' raggi che partono da questa. Sì nell'uno, che nell'altro caso è poi necessario per l'esattezza del disegno di alzare o abbassare convenientemente la macchinetta sopra la carta. La regola per conoscere la giusta distanza si è di fissare nella carta sottoposta un punto distinto dell'immagine, e portarvi sopra la punta del Lapis: quindi di muovere l'occhio in diverse direzioni, e vedere se per questo cambiamento la punta del Lapis si scosta dal luogo sopra cui da prima sembrava coincidere. Non essendovi alterazione di posizione, l'apparato è ben disposto, ed al contrario l'istrumento sarebbe

troppo sollevato, o troppo basso, esistendo parallasse ossia cambiando di posizione il Lapis, rispetto al punto marcato, pei diversi movimenti dell'occhio.

Può sembrare a taluno che per questa circostanza non sia possibile copiare che in una certa dimensione un dato oggetto, ma se si riflette non essere, per la visione simultanea sufficientemente distinta, necessaria una perfettissima uguaglianza di divergenza de' rispettivi raggi; che possonsi adoprare Lenti di diversi fuochi, e che inoltre la Macchinetta si può gradatamente appressare, o rimuovere dall'oggetto, apparirà chiaro essere permesso di formare disegni che portino varie proporzioni colla vera estensione degli oggetti, non solo riducendoli dal grande al piccolo, ma copiandoli secondo la qualità de' medesimi anche della grandezza loro naturale, oppure trasportandoli in una dimensione maggiore della vera.

Nella prima di queste due ultime applicazioni non fa d'uopo di alcuna Lente, anzi sarebbe del tutto nociva, poichè dovendo trovarsi l'oggetto lontano dall'occhio, quanto questo lo è dalla carta, i raggi dell'uno, e dell'altra hanno già per se stessi una eguale divergenza.

Nella seconda suddetta applicazione converrebbe cambiar posto alle Lenti cioè la convessa disporla dirincontro allo specchio, e la concava accomodarla convenevolmente di sotto al cristallo.

Il migliore effetto dell'istrumento non solo dipende dalla giusta disposizione delle Lenti, ma deriva soprattutto dal ben proporzionato grado di luce della carta, e dell'immagine in essa progettata.

Un oggetto troppo risplendente lascia la carta nell'oscurità, e toglie di vista il Lapis. Al contrario questa soprabbondantemente illuminata intorbida l'immagine, ed anche del tutto l'offusca. È necessaria quindi una cura particolare per regolar bene l'illuminazione. A tal fine se si tratta di delineare oggetti esistenti in una Camera, come sarebbero Quadri, Statue, Macchine, o di far ritratti, il miglior modo è di esporre questi oggetti alla maggiore luce diretta della finestra, e situarsi in guisa da tenere rivolte, e vicine le spalle alla finestra medesima. In tal posizione lo spettatore col piegare il proprio corpo, e coll'ajuto della mano libera, può lasciar cadere sulla carta quella quantità di luce che basta per isorgere bene nel tempo stesso e l'immagine, ed il Lapis. Per le cose esterne poi, a cagione d'esempio facciate di Palazzi, Piesaggi ec. veduti da una finestra, se ne regola la luce col portare più vicino, o più lontano la macchinetta dalla finestra stessa. Ma siccome per le diverse posizioni del Sole accade che la prospettiva eccede in splendore, così vi ho aggiunto un Vetro colorito da porre davanti lo specchio per iscemarne all'opportunità il lustro. Questo vetro che è trasportabile anche sotto il Cristallo, giova pure in alcune circostanze per toglier luce alla carta. Egli è però generalmente preferibile un piccolo eccesso di chiarore nella carta poi-

chè può la medesima dal disegnatore ombreggiarsi fino a quel grado che si desidera col portare successivamente la mano sinistra in vicinanza di quelle parti ove la punta del Lapis è troppo chiara in confronto dell'immagine da delinearasi. Quest'artificio si rende necessario a motivo della diversa luce trasmessa dalle differenti parti dell'oggetto, secondo che si trovano in ombra, o nò, o secondo il colorito che hanno.

Per chi bramasse di costruire macchine lucide simili a quelle che sono state da me fatte eseguire pongo sott'occhio la figura (Fig. 4.) che le rappresenta della grandezza naturale, e siccome dalla sola ispezione della medesima se ne ritevano le diverse parti, così farò menzione solamente di alcune avvertenze necessarie pel migliore effetto dell'istrumento.

E primieramente fà duopo osservare che lavorandosi il Cristallo a faccie parallele, con molta difficoltà le superficie riescono tali, e se qualche benchè menoma inclinazione portino fra loro, ne nascono subito due riflessioni, cioè quella della superficie anteriore, e l'altra della posteriore, le quali non combinando assieme, turbano d'assai la distinzione dell'oggetto osservato. Per evitare un tale inconveniente nel modo più facile, e meno costoso, ho usato vantaggiosamente de' frammenti di cristalli da specchj di Francia, che sono assai limpidi, e bastantemente piani pel fine a cui debbono servire.

In questi Vetri, attesa la loro grossezza di circa trè linee, si può togliere del tutto la seconda riflessione col rendere opaca fino ad un certo luogo la superficie posteriore del cristallo. Infatti A B (Fig. 3.) rappresenti il fascio di luce che parte dall'oggetto lontano, e viene ripercosso dallo specchio S contro il cristallo in C. Quivi porzione di esso si riflette in CH, e parte si rifrange per CD, ove incontrando la seconda superficie, di nuovo si riflette, ed esce per la direzione FG, la quale sarebbe parallela a CH nell'ipotesi del paralellismo delle faccie del cristallo, e perciò le impressioni de' due fasci luminosi sull'organo coinciderebbero per fissare la posizione del punto lontano; ma poichè si vuole escludere qui la supposizione dell'eguale inclinazione de' raggi che arrivano all'occhio trasmessi dalle due superficie, egli è nondimeno chiaro che restando il fascio FG in qualche distanza dall'altro CH per la grossezza del cristallo, si può togliere del tutto il cattivo effetto del primo appannando la porzione di cristallo DM che a nulla serve.

Questa operazione si eseguisce con precisione quando la macchinetta è già terminata, poichè guardando da qualche distanza il cristallo, si veggono in esso due immagini dello specchio metallico, una più luminosa, e più avanzata, che è quella appartenente alla superficie anteriore, e l'altra meno lucida, e posta più indietro che proviene dalla superficie posteriore; ed è appunto questa che conviene leva-

re, locchè si fa smerigliando quella parte di superficie dalla quale viene trasmessa, avanzando il lavoro a poco a poco, e ripetendo l'osservazione affinchè l'appannamento non si estenda oltre il bisogno.

Io ho detto che i raggi riflessi dalle superficie parallele di un cristallo coincidono per fissare la posizione di un punto lontano, cioè producono la stessa sensazione rapporto alla posizione del punto osservato, dimodochè l'occhio riferisce questo punto nello stesso luogo tanto se lo vede pei raggi riflessi dalla sola superficie anteriore, quanto se lo riguarda mediante i raggi ripercossi dalla superficie posteriore. Ciò si deve intendere soltanto nell'ipotesi di una tal lontananza dell'oggetto all'occhio, per cui i raggi siano sensibilmente paralleli. Infatti il cilindro lucido proveniente da un punto lontano dopo diverse inflessioni ricevute incontrando il cristallo si risolve in due fasci cilindrici paralleli i quali non possono formare, come è evidente sulla retina che una sola immagine del punto che li trasmette. Ma se l'oggetto osservato ha tal vicinanza da mandar raggi divergenti, la cosa è diversa poichè i due cilindri luminosi si trasformano in due coni che hanno gli assi paralleli; onde se l'occhio è disposto in maniera da veder distintamente l'oggetto vicino, ciascuno di questi coni, o parte di essi formerà una particolare immagine del punto radiante, le quali immagini non si sopraporranno, non potendosi riunire i raggi divergenti ove s'incontrano i paralleli. Di qui apparisce dunque la necessità di escludere come ho indicato la riflessione della seconda superficie del cristallo, quand'anche le di lui facce fossero perfettamente tra loro parallele.

Il cristallo deve avere tutta la lunghezza  $FD$  come nella (Fig. 2.) per due ragioni; primo perchè lo specchio metallico essendo ricavato da un prisma isoscele rettangolo, il piano  $CB$  si addatta perfettamente all'altro  $CD$ , dal che ne risulta l'angolo  $ABD$  di  $135^\circ$ ; ed i due pezzi così uniti si possono congegnare bene nella incassatura di ottone; secondo perchè se il cristallo fosse troncato nel luogo ove incontra lo specchio, i raggi che mostrano il Lapis non arriverebbero all'occhio quando questo guarda molto obliquamente nel cristallo per iscorgere gli oggetti più alti.

Applicando la pupilla all'istrumento appunto quando si osservano gli oggetti che nel campo di vista occupano i posti più elevati, si vede nello stesso tempo l'immagie dei medesimi rovesciata per la sola riflessione dello specchio. Questa immagine invertita internandosi nella diritta la rende sparuta, cosicchè è impossibile il delinearla. Per separare adunque queste due impressioni è utile una laminetta  $AB$  di ottone annerito come è marcata nella (Fig. 4.), la quale si estende sopra il metallo, onde impedire l'arrivo in esso de'raggi superiori che direttamente rifletterebbonsi contro l'occhio; per altro questa laminetta non deve avanzarsi di troppo mentre toglierebbe poi parte del campo

di visione. Egli è facile colla esperienza di determinare la precisa lunghezza della medesima facendola prima maggiore del dovere, ed accorciandola in seguito colla lima.

In questa lastra è praticato un foro al quale si pone l'occhio. La forma sua è quadrilunga. Il lato minore supera la larghezza della pupilla, ed il maggiore è tutto quello che si richiede per vedere la più grande estensione degli oggetti dal basso all'alto, cioè comincia ove la lastra tocca il piano superiore del cristallo, e termina avanzando nel luogo da cui non si può più scorgere, a causa della sua obliquità, l'immagine dello specchio nel cristallo.

Non voglio ora tacere che il celebre Sig. Wollaston concepì l'idea di combinare un cristallo con uno specchio stagnato inclinando l'uno all'altro  $135^\circ$ , e che anzi questo fu il principio che lo condusse poi alla scoperta del prisma cui diede la preferenza.

Ciò si può vedere nella di Lui Memoria inserita nella *Biblioteque Britannique*, Memoria che mi era ignota all'epoca de' miei tentativi; Ma una tale idea fu abbandonata fino dal suo primo nascere, e forse gli Artisti non hanno seguito quella costruzione per l'apparente difficoltà di escludere tutte le separate immagini che turbano la distinzione degli oggetti, poichè adoperando lo specchio stagnato si hanno due immagini dello stesso originale, le quali si convertono in quattro per le seconde riflessioni delle superficie dell'unito cristallo. Io mi lusingo quindi d'aver fatta cosa utile coll' eseguire, e descrivere la migliorata Camera Lucida.

Sono d'avviso che se l'ingegnosa prima idea del Sig. Wollaston fosse stata messa in pratica con quelle avvertenze che ho esposte, Egli stesso non avrebbe esitato a presentarla come la più propria. La riflessione interna del suo prisma quadrangolare tramanda in vero maggior quantità di luce di quella che vien riflessa esternamente dalla superficie di un cristallo, ma la pupilla dal prisma non riceve che un fascio di raggi corrispondente al piccolo di lei segmento che vi stà sopra, mentre nel cristallo la pupilla stessa agisce con tutta la propria estensione; onde questa circostanza unita alla riflessione molto obliqua che si effettua nel medesimo cristallo, fa sì che gli oggetti non manchino di sufficiente splendore quando si osservano colla fin ad ora non usitata macchinetta: anzi l'esperienza mostra che il più delle volte nel copiare Paesaggi questi eccedono in chiarezza per cui occorre di scemarne la luce coll'interposizione del vetro colorato.

Io aveva già fatta la descrizione di questa prima Camera Lucida, quando altre indagini sopra tal genere di lavoro mi hanno mostrato che diverse combinazioni di cristalli, di prismi, e di specchj offrono ulteriori vantaggi sì per la maggiore estensione del campo di vista che acquistano le nuove Camere Lucide, come per le più facili, ed utili applicazioni che delle medesime se ne possono fare. Sembrandomi quin-

di che non sia per riuscire discaro il conoscerle darò quì qualche cenno di quelle specie che ho eseguito.

Ed in primo luogo faccio riflettere che in vece di congiungere il cristallo con lo specchio metallico ad angolo di  $135^\circ$ , come precedentemente, è disposizione migliore quella di unirli ad angolo di soli quarantacinque gradi, e rivolgere il cristallo dalla parte dell'oggetto per cui i raggi emergenti prima di arrivare allo specchio debbano attraversare la grossezza del cristallo medesimo, nel qual passaggio perdono pochissimo della loro attività. In tal guisa il campo di vista dall'alto al basso si amplifica assai più ed è facile vederne il perchè senza ulteriore esame.

La (Fig. 5.) rappresenta la sezione di questa seconda specie di Camera Lucida. In essa si vede che il raggio  $RM$  il qual parte dall'oggetto  $R$  da copiarsi dopo di avere attraversato il cristallo  $ABDC$  incontra in  $M$  la superficie liscia del metallo  $FGE$  la quale fa con  $BD$  l'angolo costante  $BFG$  di  $45^\circ$ . Piegandosi quindi esso raggio in  $MN$  giunge al piano  $BFD$  da cui viene riflesso per  $NO$  in una direzione perpendicolare alla  $RM$ : l'occhio adunque stando in  $O$  vede il punto  $R$  proiettato in  $X$ , e per mezzo il cristallo scorge ancora la mano sottoposta che deve agire.

Nella Fig. 5. si è fatta la lunghezza  $BD$  del cristallo molto maggiore dell'altezza  $FG$  del piano metallico. Una tale lunghezza presenta la sua utilità mentre permette che l'occhio osservi molto obliquamente nel cristallo medesimo, nel qual caso riceve una maggiore quantità di raggi.

Il riflettere che fa il cristallo più o meno luce secondo le inclinazioni diverse de' raggi che lo percuotono è una circostanza anzichè nociva piuttosto favorevole, procurandosi così senza l'ajuto di vetro colorato, ma solo col semplice ruotare della macchinetta, quello splendore che si desidera nell'oggetto. E giacchè la luce gradatamente diminuisce nelle parti più elevate che si osservano, giova questo per disegnare più facilmente un paesaggio, od una fabbrica nella sommità delle quali cose il Lapis si perderebbe di vista pel troppo splendore del cielo col quale confinano.

Anche nella costruzione presente il cristallo produce le due riflessioni, e la seconda cioè quella proveniente dal piano  $AC$  non può levarsi coll'appannarlo venendosi in tal modo ad impedire l'entrata ai raggi che devono giungere all'occhio, ma si può per altro escludere dalla pupilla col fare di una conveniente grossezza il cristallo.

Per rendere i piani del cristallo perfettamente paralleli, nel qual caso, come ho già detto, gli oggetti lontani non si raddoppiano, ho fatto un prisma triangolare di vetro, il quale essendo poscia stato segato in due parti, le ho riunite in parallelepipedo facendo combaciare le faccie corrispondenti. E girando pianpiano i due prismi l'uno

sopra l' altro ho trovato facilmente quella posizione in cui le superficie opposte non portano alcuna inclinazione frà loro.

E quì giova osservare che il piano posteriore di questo parallelepipedo non riflette le immagini, o lo fa debolmente ed in una maniera che non offende la distinzione dell' oggetto vicino, il che deriva dalla forma prismatica data ai due pezzi che costituiscono il parallelepipedo.

Il cristallo di cui si è qui parlato può essere supplito da uno specchio piano, il che forma una terza specie di Camera Lucida a due specchj metallici inclinati 45. gradi tra loro. Questo secondo specchio di forma ellittica deve costruirsi un poco minore della pupilla, sostenendolo con un sottile filo d' acciaio che lo isoli. Mediante ciò i raggi dell' oggetto da delinearsi, liberamente arrivano al maggiore specchio, che li riflette contro il piccolo sopra il quale sta l' occhio a cui è permesso di vedere anche la carta. A questa costruzione si potrebbe rimproverare il difetto stesso attribuito alla prismatica. Ciò è vero, ma egli è alquanto diminuito perchè il Lapis si vede per mezzo di un anello esterno della pupilla, ed un movimento dell' occhio, per qualunque senso, che non superi la larghezza di quest' anello, lascia libera la medesima estensione di pupilla per osservare la mano.

Dalla combinazione di un prisma di vetro con uno specchio di metallo ottengo poi una quarta Camera Lucida. Ecco sopra quali principj ella è costruita. *ABC* (Fig. 6.) rappresenta un prisma di vetro isoscele rettangolo in *B*. La faccia *BC* è parallela allo specchio piano metallico *MN* che stà un poco discosto dalla medesima. Questo specchio nella direzione longitudinale *MN* ha una fessura nel mezzo, la quale è larga meno del diametro ordinario della pupilla. I raggi adunque dell' oggetto lontano *Q* entrando per la faccia *AB* sono riflettuti dal piano *AC*, onde sortendo per la faccia *BC* vanno ad incontrare la superficie levigata dello specchio, il quale li rialza in *P*. Quindi l' occhio situato in *P* vede l' oggetto lontano proiettato sulla carta *X* nel mentre che per la fessura dello specchio può vedere la mano che deve disegnare. Or quì si rimarca che il difetto riscontrato nella Camera Lucida di Wollaston viene alquanto scemato; poichè se *RS* (Fig. 7.) rappresenta la pupilla sopra la fessura *XY* dello specchio, egli è chiaro che l' occhio può soffrire un piccolo movimento laterale a dritta, e a sinistra senza che si cambj sensibilmente la chiarezza dell' oggetto, o della carta; il movimento poi nel senso *XY* non altera in alcuna maniera lo splendore dell' uno, e dell' altra. Ma quand' anche il difetto fosse di poco diminuito pure ella sarebbe preferibile per la grandezza del campo che ci somministra, come per l' applicazione la più vantaggiosa che se ne può fare al Microscopio, ed al Telescopio usandola principalmente come Micrometro, della qual cosa mi propongo di parlare in altra occasione.

Io ho adottato un prisma triangolare di vetro, piuttosto che uno specchio di metallo, ed ho fatto ciò per rendere il campo di visione più esteso. La ragione è facile a concepirsi se si considera che uno specchio di metallo piano dovrebbe stare in luogo della base  $AC$  del prisma per produrre il medesimo effetto.

Ora questo specchio cesserebbe di riflettere quando il suo piano fosse parallelo al raggio incidente. Al contrario la base del prisma per la rifrazione del piano  $AB$  seguita a riflettere non solo quando si trova parallela al raggio che parte dall'oggetto, ma anche dopo d'essersi inclinata a quello in senso opposto della primitiva inclinazione.

Poichè un prisma triangolare di vetro isoscele può fare le veci di uno specchio piano metallico, anzi è a quest'ultimo preferibile per la maggior copia di luce che riflette, e per la sua inalterabilità, ho pensato di combinarlo con un cristallo a faccie parallele da cui ne risulta una quinta macchinetta anche più pregiata della prima che ho descritto, ove uno specchio piano di metallo si univa ad un cristallo pure a faccie parallele.

La Fig. 8. rappresenta il profilo della medesima.  $ABC$  indica il prisma di vetro isoscele ove la base  $AB$  è inclinata  $45^\circ$  alla superficie del cristallo  $MN$ . Quivi il raggio incidente  $P$  entra pel piano  $AC$ , e poscia riflettuto da  $AB$  esce per l'altro piano  $CB$  per essere trasportato all'occhio in  $O$  dopo l'incontro della superficie  $MN$ . Egli è bene che nella combinazione presente il prisma non sia rettangolo in  $C$ , poichè l'occhio avanzandosi in  $R$  vede una seconda immagine diritta dello stesso oggetto prodotta dalla riflessione interna de' piani del prisma. Ma col fare l'angolo  $C$  un poco minore del retto si esclude questo inconveniente. Coprendo poi con una lamina di ottone la parte superiore  $CN$ , e lasciandovi la sola fessura per la quale l'occhio guarda s'intercettano così i raggi estranei che incontrando direttamente la superficie anteriore del cristallo si rifletterebbero verso l'occhio.

Nel mio ultimo viaggio portava meco un istromento di quest'ultima specie, ed ebbi occasione a Firenze, a Roma, ed a Napoli di confrontarlo con altre Camere Lucide costruite in Inghilterra, ed in Francia sul principio di Wollaston. Il risultato si è che le tante persone, fossero elleno abilissime nel disegno oppure imperite in quest'arte, le quali istituirono il paragone sempre colla mia macchina, poterono eseguire con somma facilità, ed esattezza un disegno che non è mai riescito loro così adoperando le prismatiche quadrangolari.

All'occasione che  $M. Laford$  all'Accademia delle Scienze in Parigi eseguì il disegno di una Statua col suo nuovo Pantografo ch'egli preferiva alla Camera Lucida di Wollaston,  $M. Arago$  rimarcò che quest'ultimo apparecchio ha una qualità preziosa nella piccolezza del suo volume ma è poco impiegato perchè non se ne sa far uso, ed esige un certo studio.

Io sono dell' opinione stessa di M. Arago; ma bisogna par convenire che questo studio o pratica non si può esigere dalla maggior parte delle persone che abbisognano di servirai della Camera Lucida. Egli è perciò che avendo tolto nelle nuove costruzioni uno de' più grandi ostacoli al facile uso dell' istrumento, mi lusingo che più universalmente verrà adottato; anzi è per me motivo di compiacenza il vedere che in diverse Città d' Italia si fabbricano ora delle Camere Lucide dell' ultima forma che ho indicata, e specialmente se ne costruiscono con singolar perfezione in Napoli sotto la direzione del Prof. de Conciliis.

A mio credere la Camera Lucida supera qualunque Pantografo, non solo pel poco posto che occupa, ma 1.° perchè col Pantografo il Lapis non segna con quella precisione, e con quella delicatezza che la sola mano dell' abile operatore può effettuare; 2.° perchè il Pantografo non dà che i contorni dell' oggetto senza mostrarne le tinte; ma colla Camera Lucida l' osservatore vede tutto il colorito, e le ombre così che può giungere a fare una copia dipinta che sia in tutto simile all' originale. Non dico che si possa dipingere la copia tenendo sempre l' occhio sopra la Camera Lucida, ma ai preparati contorni si possono dare quelle tinte che l' artista crede convenienti, e poscia il paragone prossimo di questo lavoro coll' immagine vera dell' oggetto prodotta dalla macchina farà subito rimarcare se vi è la benchè minima discordanza di tinte, o di ombre, o di somiglianze qualunque.

Questo pregio della Camera Lucida è profittevole al paesista, al ritrattista, al disegnatore di oggetti di Storia Naturale, ed in somma a tutti quelli che anche Maestri nell' arte si propongono d' imitare la stessa natura.

Le Camere Lucide possono essere anche di un grande sussidio ai Litografi per disegnar prontamente sulla pietra stessa la copia di un qualunque originale che intendono di stampare con sollecitudine, e con poca spesa.

Il vantaggio sarà anche più grande, se, in vece di queste Camere Lucide a due riflessioni che raddrizzano gli oggetti, si servano piuttosto di una riflessione sola prodotta dalla superficie di un grosso cristallo a faccie parallele, o da un piccolo specchio metallico di un diametro poco meno della pupilla, oppure da uno specchio con fessura nel mezzo. Con questo artificio i disegni sulla pietra prenderanno quella disposizione inversa che si desidera affinchè la stampa riesca in tutto simile, e similmente posta come l' originale.

Ma qui per facilitare la pratica del disegno conviene distinguere due casi secondo che gli originali da copiarsi sono di natura tale da potere capovolgere o no. Se sono della prima specie la pietra in cui si devono disegnare, e stampare può stare orizzontale od obliqua; ma se sono della seconda specie convien disporla verticalmente. In fatti si supponga un quadro capovolto appeso ad una parete di una Camera e

la pietra parallela all'orizzonte; se si inclina lo specchio o il cristallo a 45. gradi tanto sul piano orizzontale che sopra il verticale, l'immagine del quadro si proietterà nella pietra in posizione diritta per rapporto al basso, e all'alto, ma in posizione rovesciata e qual si richiede dall'incisore per riguardo alle parti laterali: che se il quadro non potesse capovolgersi la disposizione precedente non sarebbe favorevole. In allora situando la pietra verticalmente ed in modo da fare angolo retto col piano del quadro, il quale già si suppone verticale, si avrebbe l'intento stesso purchè lo specchio portasse la medesima inclinazione sopra i due nominati piani del quadro, e della tavola; mentre in tali posizioni la riflessione dello specchio non altererebbe l'immagine nella direzione dell'altezza, ma lo invertirebbe solo nel senso della di lui larghezza.

Non è assolutamente necessario che la pietra stia orizzontale o faccia angolo retto col piano in cui si trova l'oggetto da copiarsi, ma ella vi può fare anche un angolo acuto; anzi usando della riflessione di un cristallo giova assai più quest'ultima maniera poichè in tal caso la superficie del cristallo medesimo trovandosi molto obliqua all'oggetto trasmette una maggior quantità di luce. Convien però avvertire per non fare figure deformi che l'obliquità del cristallo dev'essere regolata in modo che il raggio perpendicolare al piano del quadro, il quale arriva al detto cristallo, venga proiettato perpendicolarmente al piano della pietra.



Fig. 1.

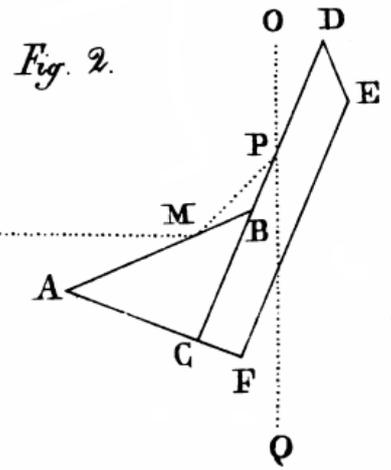
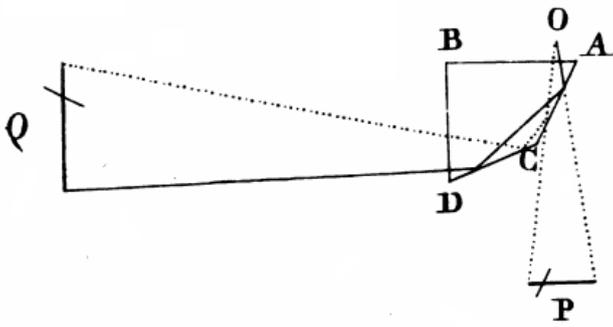


Fig. 3.

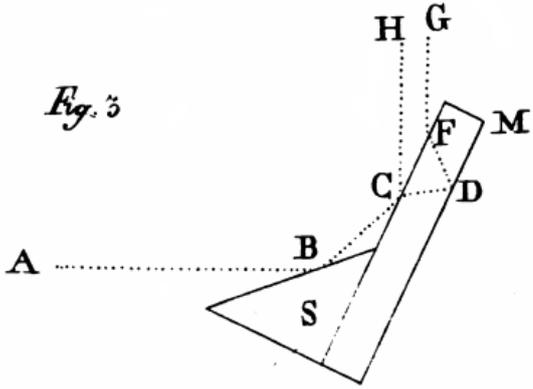


Fig. 5.

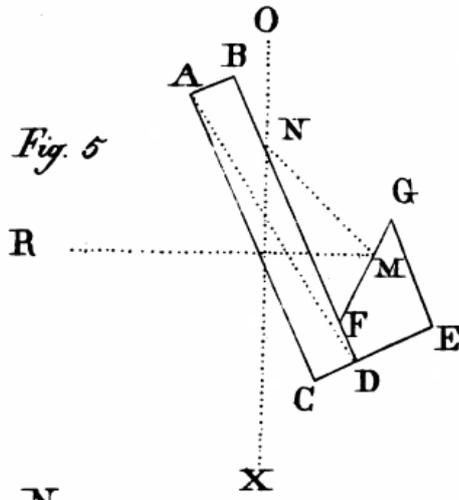


Fig. 7.



Fig. 6.

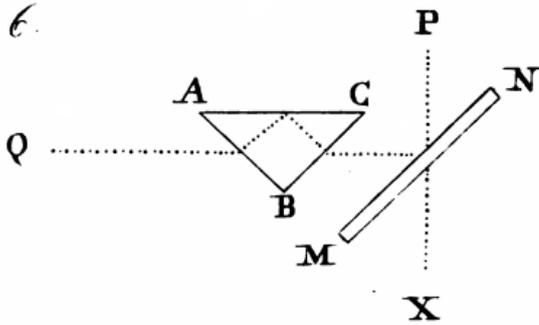


Fig. 4.

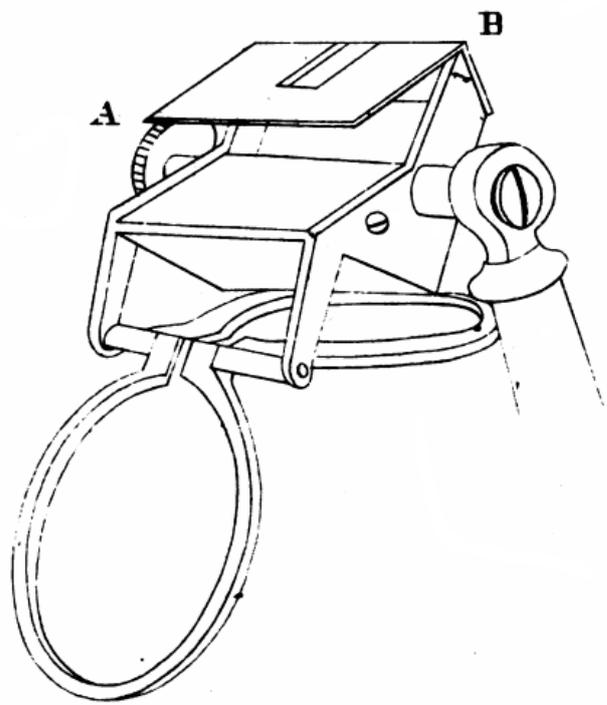


Fig. 8.

