



Politecnico  
di Torino



MODLab Design

# MACCHINARI IN LABORATORIO

Guida ai macchinari presenti in laboratorio e al loro utilizzo

**KOUKZELAS arch. ANTONIO**

- Responsabile tecnico MODLab Design e referente per la sicurezza
- Responsabile REGISTRO ELETTRONICO PER LA TRACCIABILITA' DEI RIFIUTI

[antonio.koukzelas@polito.it](mailto:antonio.koukzelas@polito.it)

011 0908812

# introduzione

Questa presentazione è una guida all'utilizzo di macchinari di lavorazione del legno, molti dei quali sono presenti nel MODLab Design di Mirafiori e nel MODLab Arch del Castello del Valentino.

Si invitano gli studenti ad osservarla con attenzione e a fare domande.

**N.B. al momento dell'entrata in laboratorio, è obbligatorio legare i capelli se lunghi, rimuovere gioielli e indumenti ingombranti, questi potrebbero causare incidenti gravi.**

**È consigliato l'utilizzo di un camice**

**Si ricorda inoltre che in laboratorio è obbligatorio l'utilizzo di mascherina chirurgica o FFP2**

# macchine elettriche stanziali



MODLab Design

- Sega a nastro
- Seghetto da traforo
- Combinata 7 funzioni
- Trapano a colonna
- Termoformatrice
- Taglio a filo caldo
- Levigatrice a disco verticale

- Levigatrice a nastro
- Troncatrice
- Tornio
- Mola
- CNC (ModLab Design)



MODLabArch

- Stampante 3D (ModLab Arch)
- Taglio Laser (ModLab Arch)



MODLabArch



MODLab Design

# sega a nastro



- Permette di tagliare diversi materiali
- La lama è un nastro in acciaio dentato sul lato anteriore e liscio sul lato posteriore
- Ha una guida laterale che permette di tagliare i pezzi di dimensioni specifiche e perfettamente a squadra
- Qualora si tagliassero pezzi molto sottili, si consiglia l'utilizzo di un pezzo più grande per spingere quello da tagliare

<https://www.youtube.com/watch?v=UZQk9gp0EUA>

# seghetto da traforo



- Si utilizza per il taglio di elementi piccoli e materiali non troppo duri come balsa, cartone e similari
- La velocità della lama dipende dalla pressione che si applica sul pedale
- A seconda del materiale utilizzato è necessario regolare la velocità di taglio per evitare sfaldamenti
- Bloccare con l'apposita leva il pezzo per evitare che la lama lo sollevi
- Regolabile in altezza
- Possibilità di sostituire della lama
- Alcuni tipi presentano anche una piccola luce

<https://www.youtube.com/watch?v=losEj9Eir-Y>

# combinata 7 funzioni

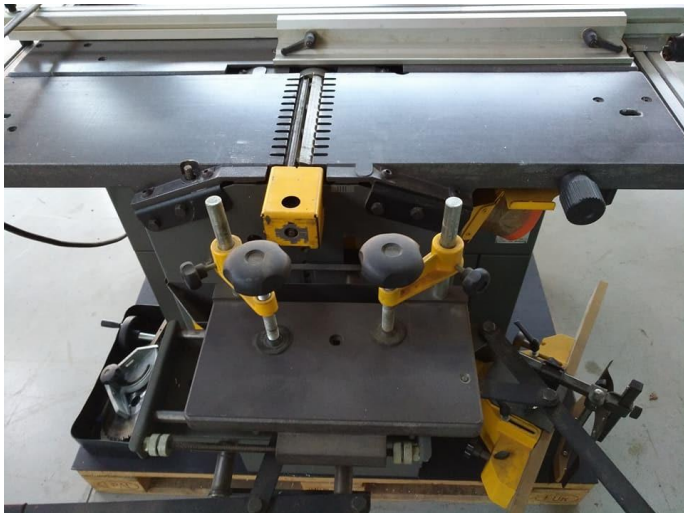


- Utilizzata per realizzare scanalature, per profilare i battenti dei pannelli e per effettuare fresate da incastro.
- Permette di eseguire lavori completi e difficili
- Dotata di una guida laterale per tagliare i pezzi di specifiche dimensioni e a squadra
- Possibile presenza di un pantografo come supporto e aiuto al taglio

<https://www.youtube.com/watch?v=g-FnDalpM-w>



# combinata 7 funzioni



# trapano a colonna



- Può avere un basamento che parte da terra oppure essere posto su un tavolo
- Fissare il pezzo sul piano d'appoggio con dei morsetti per forarlo adeguatamente
- Utilizzare punte adeguate al materiale e al suo spessore
- Regolare l'altezza in modo consono allo spessore del materiale da tagliare
- Porre un basamento in legno sotto al pezzo da tagliare per non compromettere il ripiano del macchinario

<https://www.youtube.com/watch?v=7jftoXb8vx0>



# termoformatrice



- Consente di stampare oggetti tramite l'utilizzo di un modello in negativo, comprendendo anche dei sottosquadri o dei particolari
- Il foglio del materiale per lo stampaggio deve essere tenuto saldo e fisso
- Aspettare che il foglio arrivi alla temperatura indicata e non provare a stampare prima
- Rispettare la temperatura indicata per lo stampaggio del materiale e non eccedere
- Per effettuare la stampa eseguire un movimento netto e deciso
- Attendere il raffreddamento del pezzo prima di lavorarlo per evitare deformazioni postume indesiderate

<https://www.youtube.com/watch?v=zIzFQtEfUb8>

# taglio a filo caldo



- È un macchinario atto al taglio di polistirene e polistirolo in modo preciso tramite l'utilizzo di un filo riscaldato
- È dotato di una guida laterale che consente di andare dritti durante il taglio
- È fondamentale applicare una pressione lenta e costante durante il taglio per non spezzare il filo
- È consigliabile non soffermarsi su un determinato punto durante il taglio, in quanto il calore emanato dal filo causerebbe delle imprecisioni indesiderate nel taglio
- Il filo rovente può causare ustioni, perciò è necessario procedere con cautela
- Il macchinario è posto nella [cappa aspiratrice](#), questa va accesa ad ogni utilizzo per evitare l'inalazione dei fumi

[https://www.youtube.com/watch?v=Z\\_z8YQso1XU](https://www.youtube.com/watch?v=Z_z8YQso1XU)

# levigatrice a disco



- La levigatrice a disco verticale è un macchinario che si utilizza per smerigliare materiali quali il legno, il forex e molti altri
- A differenza di quella a nastro, la levigatrice a disco verticale è più utile se si devono levigare spigoli e/o bordi
- È OBBLIGATORIO legare i capelli (se lunghi), togliere anelli, bracciali e tutto ciò che potrebbe rimanere incastrato nel macchinario e causare danni alla persona e al macchinario stesso
- Se si sta lavorando un pezzo molto piccolo, è consigliabile aiutarsi con degli altri strumenti per non danneggiare le proprie mani

# levigatrice a nastro



- La levigatrice a nastro è un macchinario che si utilizza per smerigliare materiali quali il legno, il forex e molti altri
- Nella levigatrice a nastro, il nastro stesso è orientabile, questo permette varie angolazioni di lavorazione e/o di lavorare il pezzo nelle posizioni desiderate
- È OBBLIGATORIO legare i capelli (se lunghi), togliere anelli, bracciali e tutto ciò che potrebbe rimanere incastrato nel macchinario e causare danni alla persona e al macchinario stesso
- Se si sta lavorando un pezzo molto piccolo, è consigliabile aiutarsi con degli altri strumenti per non danneggiare le proprie mani

<https://www.youtube.com/watch?v=MgHcs6f9Hyo&t=1s>



# troncatrice



- Serve ad eseguire operazioni di troncatura o taglio su semilavorati in legno e suoi derivati, profilati in alluminio o leghe leggere (utilizzando una lama appropriata e morse) e pvc.
- È costituita da un motore elettrico, da una lama rotante di forma circolare e da un pianale di appoggio dove posare il materiale da troncatura. È inoltre possibile fissare il corpo in questione tramite l'utilizzo di righe di appoggio.
- La lama può essere sollevata e abbassata per permettere il posizionamento del corpo che verrà successivamente tagliato perpendicolarmente al suo asse.
- Azionare il motore, abbassare la lama fino a realizzare il taglio completo e risollevarla al termine

<https://www.youtube.com/watch?v=UtiFLYaQ0H0>

# tornio



- Il tornio in questione è un macchinario di lavorazione del legno
- È un macchinario complesso da utilizzare e richiede una grande esperienza ed utensili appositi
- Permette di realizzare sia oggetti molto piccoli come trottole sia oggetti più grandi
- Caratteristiche molto importanti per la scelta del macchinario sono la velocità, la potenza, il peso, la stabilità e la rigidità

<https://www.youtube.com/watch?v=0TgOGTWz0Jk>



- La mola o smerigliatrice è un utensile destinato a vari usi, oggi perlopiù elettrico. Può essere angolare (il frullino), assiale (con azione abrasiva) o da banco
- La mola da banco presenta due dischi abrasivi oppure un disco abrasivo e un altro elemento, una spazzola o un disco di telato per lucidare
- Deve essere fissata al piano di lavoro
- Procedere con cautela nell'avvicinamento del pezzo da smerigliare

# fresatrice CNC



- Macchinari a Controllo Numerico Computerizzato (da cui CNC)
- Il vantaggio rispetto al taglio laser è che arrivano fino a oltre 30 assi di taglio o fresatura
- Asportano il materiale in eccesso
- File formato .cnc
- Si utilizza per materiali quali legno, plastica, pietra, poliuretano espanso, metalli teneri (non ferrosi) come l'alluminio, l'ottone e molto altri

<https://www.youtube.com/watch?v=sJkT9TWQM4Q>



# stampante 3D



- Le stampanti 3D sono dei macchinari che lavorano depositando il materiale strato dopo strato (layer by layer) su un piatto che è in genere riscaldato
- A seconda del tipo di stampante, esse lavorano con vari materiali che vengono inseriti al loro interno sotto forma di filamento o polvere, che vengono fusi e depositati man mano
- Possono essere aperte o chiuse e avere dimensioni variabili, finanche raggiungere l'altezza di una stanza
- I file per la stampa devono essere in formato .stl
- Se il piatto è riscaldato, rimuovere l'oggetto solo a completo raffreddamento

# taglio laser



- È un processo di separazione termica, il raggio laser colpisce il materiale e lo scalda fino a vaporizzarlo, da qui comincia il processo di taglio
- File formati DXF e DWG
- Lavora su materiali quali legno, vetro, gomma, acrilico e plexiglass, plastica, cuoio e pelle, carta, tessuti o gommapiuma
- Curiosità: l'unico materiale che ha una finitura lucida dopo il taglio laser è il PMMA (plexiglass)

<https://www.youtube.com/watch?v=-6fu92PLkXo>

# elettrotensili

- Levigatrice a nastro
- Levigatrice orbitale manuale
- Smerigliatrice angolare
- Dremel
- Dremel fresatrice
- Seghetto alternativo
- Cesoia lamiera
- Roditrice taglia-lamiera
- Pialla
- Saldatrice
- Trapano a percussione
- Trapano avvitatore
- Trapano perforatore
- Pistola Termica

# levigatrice a nastro



- Con la levigatrice a nastro si effettua un processo di finitura di superfici, per appianarle o per arrotondarne gli angoli
- Asporta anche grandi quantità di materiali
- È importante fissare il pezzo da levigare ad una superficie salda
- Utilizzare l'aspirazione
- Impugnare saldamente

[://www.youtube.com/watch?v=MgHcs6f9Hyo](https://www.youtube.com/watch?v=MgHcs6f9Hyo)



# levigatrice orbitale manuale



- Utile per levigare superfici fini, più piccola e meno potente di quella a nastro, adatta a grandi superfici
- Spinta ad aria compressa
- Assicurarsi che l'ingresso dell'aria compressa sia ben saldo per evitare fuoriuscite d'aria
- Impugnare saldamente
- Non effettuare eccessiva pressione durante l'asportazione per evitare di creare dislivelli
- Utilizzare l'aspirazione

<https://www.youtube.com/watch?v=QpKI2L-fLDU>

# smerigliatrice angolare



- La smerigliatrice angolare è un elettro utensile portatile a utilizzo manuale. È composta da un mini motore elettrico che permette la rotazione di un disco che andrà a compiere l'azione di taglio o smerigliatura sul materiale.
- Tenendo saldo l'utensile con una mano sull'impugnatura e l'altra sull'impugnatura supplementare (se presente), si potrà procedere con l'operazione di taglio (con la lama perpendicolare alla srf del materiale) o di smerigliatura (con la lama parallela alla srf del materiale)
- Le principali lavorazioni che si possono compiere con questo macchinario sono: smerigliatura, taglio o tronatura, sbavatura

<https://www.youtube.com/watch?v=lcRkhkWI4h8>



- Attrezzo multifunzione, permette di eseguire numerose funzioni semplicemente cambiando la punta
- Può fresare, forare, incidere, pulire, lucidare numerosi materiali come legno metallo e plastica
- Assicurarsi che la punta sia inserita bene
- Impugnare saldamente

<https://www.youtube.com/watch?v=zIzFQtEfUb8>

# dremel fresatrice



- Azionamento dal pedale posto sotto il tavolo
- Possibilità di cambiare sia le punte sia l'impugnatura a seconda degli utilizzi
- Permette di ottenere grande precisione
- Utilizzabile su diversi materiali quali legno, pietra, plastica e alcuni metalli

# seghetto alternativo



- Tagli su legno, metalli non ferrosi, plastiche, cartongesso, truciolato, laminato
- Tagli sia rettilinei che curvi
- Tagli puliti e netti
- I tagli ricurvi o inclinati sono possibili con l'uso di accessori
- È fondamentale fissare saldamente il pezzo da tagliare ad un piano d'appoggio con dei morsetti
- Impugnare saldamente l'attrezzo mentre la lama scorre sul pezzo
- Adattare la lama al materiale che si sta utilizzando e al suo spessore

<https://www.youtube.com/watch?v=t7QNLdJQvol>



# cesoia lamiera



- Il funzionamento si basa sul movimento di una piccola lama, spessa qualche millimetro, che avviene tra due ganasce fisse: premendo sulle impugnature se ne provoca la rotazione e l'avanzamento che realizza il taglio
- Con questo utensile si ottengono bordi di taglio perfettamente piani. La sua alimentazione è elettrica.

# roditrice taglia-lamiere



- A differenza della cesoia, la roditrice asporta una porzione di materiale che si arrotola sotto forma di truciolo largo da 1,5 a 3 mm davanti alla parte attiva
- Tenere conto di questa asportazione per non ritrovarsi con pezzi di dimensioni ridotte rispetto alle aspettative.
- Si possono eseguire sagomature curve con facilità e precisione
- La roditrice è utilizzata essenzialmente per tagli circolari o arrotondati

<https://www.youtube.com/watch?v=l9UDwJlAvA8>



- La pialla permette all'utente di trasformare le superfici grezze del legno, in piani lisci e levigati.
- Lo spessore di taglio è regolabile grazie ad una manopola posta sulla parte anteriore della macchina
- Dopo aver settato l'elettro utensile con le caratteristiche necessarie, è possibile iniziare la lavorazione
- Nella fase d'uso è sufficiente passare la pialla sul manufatto o sul pezzo di legno che si vuole levigare, fino al raggiungimento del risultato desiderato
- È necessario afferrare il dispositivo con entrambe le mani: una sulla maniglia con il pulsante per l'avvio, l'altra sull'impugnatura posta sulla parte anteriore.

# saldatrice



- Una saldatrice è che un attrezzo che scalda due diversi materiali per poterli fondere insieme
- Qualsiasi capo d'abbigliamento fatto di poliestere, nylon, vinile o flanella non deve essere indossato durante la saldatura
- La saldatura avviene a oltre 900 °C
- Non guardare mai direttamente l'arco con gli occhi non protetti
- La saldatura può produrre fumi nocivi. Salda in una zona ben ventilata

# trapano a percussione



- I trapani a percussione sono utili per forare utilizzando punte elicoidali specifiche.
- Il trapano a percussione ha due marce meccaniche e un numero di giri regolabile per realizzare lavori più di precisione
- L'unico materiale non adatto è il calcestruzzo



# trapano avvitatore



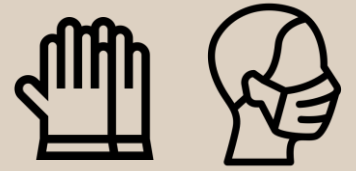
- Gli avvitatori permettono anche di forare materiali quali metallo e legno
- Per utilizzarlo occorre scegliere la punta adatta, montarla nel mandrino e fissarla attentamente, con la chiave oppure con il serraggio automatico
- Deve essere impugnato con una sola mano in modo che l'altra sia libera per facilitare il lavoro da compiere
- Occorre poi selezionare il verso di rotazione desiderato e quindi far ruotare la punta premendo il grilletto
- La punta ruoterà con velocità maggiore o minore a seconda della pressione effettuata con il dito sul grilletto
- Nell'avvitare è bene iniziare con un tocco leggero in modo che la punta ruoti lentamente e la vite si posizioni correttamente. Poi si può procedere dando velocità

# trapano a perforatore



- Il trapano perforatore è un potente strumento con cui poter lavorare su qualsiasi parete. Con questo attrezzo, è possibile perforare ed eseguire compiti pesanti senza sforzo
- Questo strumento è usato frequentemente su materiali in muratura come cemento, pietra, ceramica e mattoni
- È un attrezzo potente bisogna assicurarsi di avere una postura corretta prima di accenderlo
- Prima di accenderlo, avvicina la punta al posto di lavoro e premi leggermente per contenere le vibrazioni

# pistola termica



- La pistola termica è un stata progettata per la sverniciatura, la saldatura delle tubature, il restringimento del PVC, la saldatura e la piegatura della plastica, e per altri scopi generici di essiccazione e scioglimento

# utensili manuali

- Lime e raspe
- Tamponi e carte abrasive
- Scalpelli
- Morsa e morsetti
- Strumenti di misurazione e tracciatura

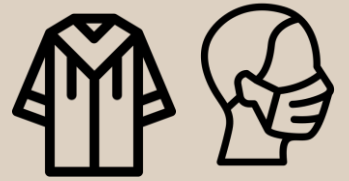
# lime e raspe



- Lime e raspe sono utensili per le lavorazioni manuali o da banco di materiali quali metalli, legni, plastiche, PMMA, marmo, pietra, osso...
- La differenza tra lime e raspe è che le prime possiedono una dentatura a grana molto sottile, che serve per rifiniture più precise e meno grossolane; le seconde sono invece dotate di denti più grandi per grandi asportazioni di materiale
- Impugnare saldamente lime e raspe per evitare che, sfuggendo, possano urtare contro la mano che regge il pezzo, se questo non è fissato ad una morsa
- Pulire lime e raspe e riporle negli armadi dopo ogni utilizzo



# tamponi e carta abrasiva



- La carta abrasiva si utilizza per rifinire, levigare, asportare asperità, sverniciare o lucidare dei pezzi in lavorazione
- Le carte abrasive hanno varie grane: grosse, per grandi asportazioni di materiale; sottili, per rifiniture e levigature
- N.B. grane contrassegnate con numeri BASSI sono grosse, quelle contrassegnate con numeri ALTI sono sottili
- È fondamentale dotarsi di tamponi per carteggiare i pezzi in modo uniforme. In foto è presente un tampone apposito, ma si possono creare tamponi autonomamente e con qualsiasi materiale, misura e forma, fissando poi su di essi la carta abrasiva con del nastro B Adesivo SOTTILE

# scalpelli



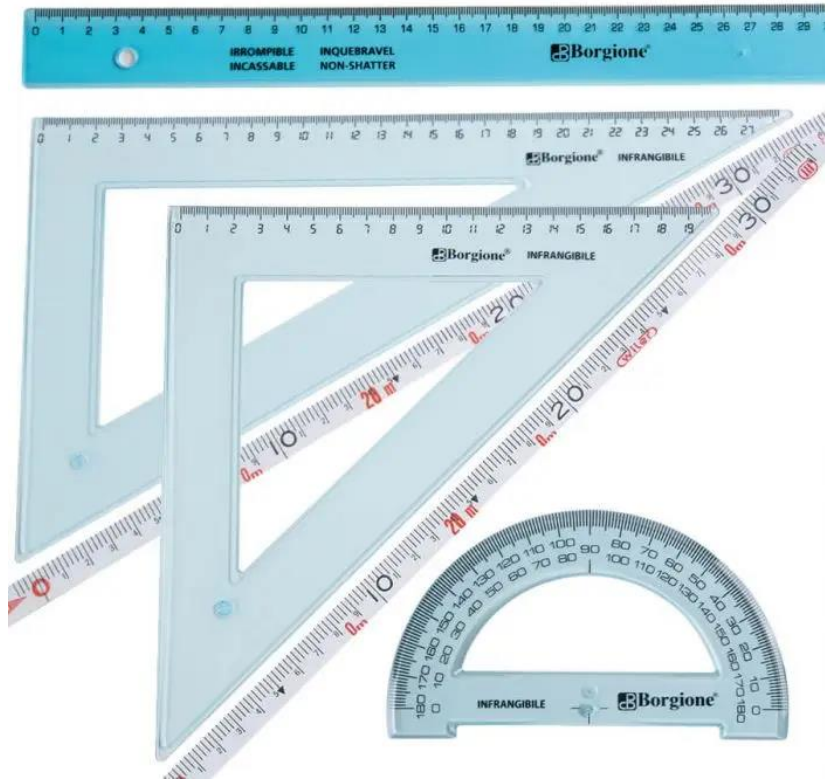
- È uno strumento con una lama all'estremità, che serve ad intagliare o tagliare a mano materiali duri come legno, pietra o metallo
- Nella lavorazione lo scalpello va impugnato saldamente e colpito con un martello all'estremità superiore
- Riporre gli attrezzi al loro posto dopo l'utilizzo

# morsa e morsetti

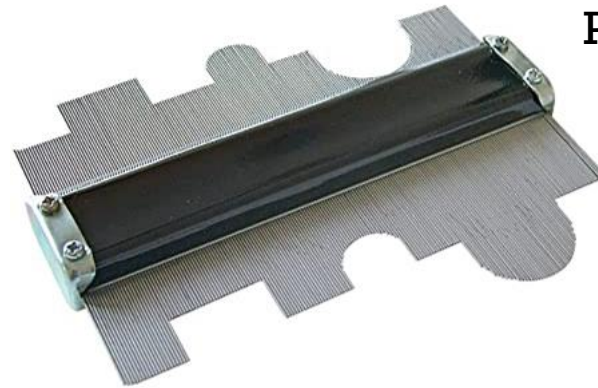


- Morsa e morsetti sono strumenti che servono a fissare degli oggetti per lavorarli e/o favorire l'incollaggio di più superfici
- La differenza è che la morsa è generalmente montata su un banco ed è quindi fissa, mentre i morsetti sono attrezzi liberi
- Per evitare di rovinare i pezzi in lavorazione, è consigliabile porre degli scarti in legno o altri materiali tra i denti e il pezzo da lavorare
- Riporre SEMPRE i morsetti negli appositi armadi dopo l'utilizzo

# strumenti di misurazione e tracciatura



Riga, squadre e goniometro



Profilometro



Livella



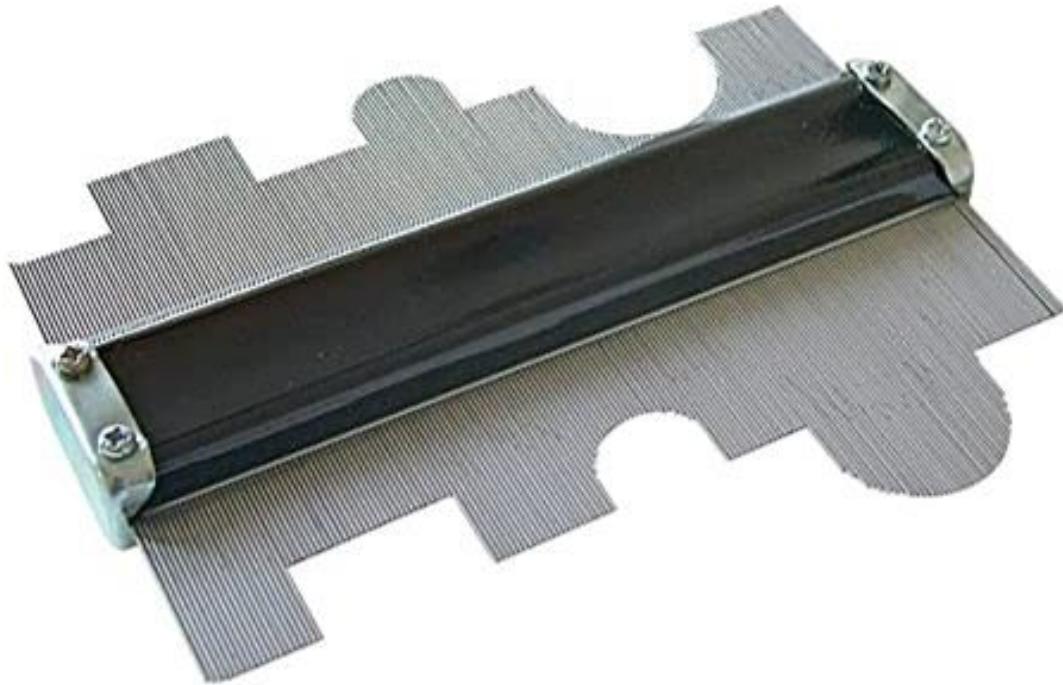
Calibro



Truschino



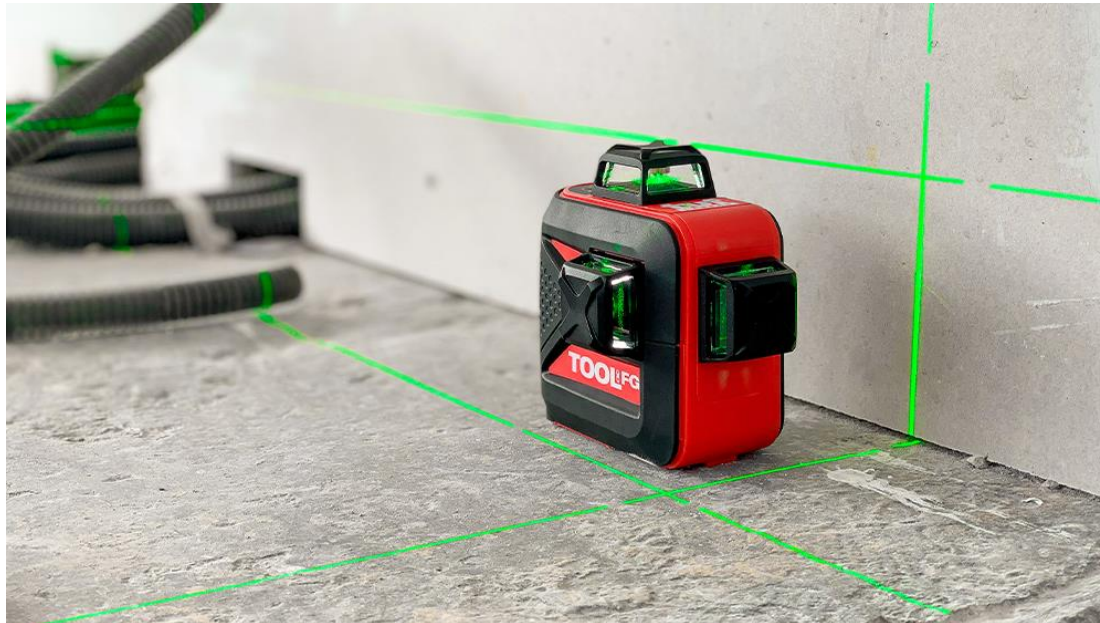
# profilometro



- Come dice la parola stessa, è uno strumento che serve a rilevare il profilo di oggetti, cornici o altro per ricrearli altrove
- È composto da numerosi aghi o lamelle disposti in una guida in modo da scorrere su un piano
- Una volta rilevato il profilo di interesse, esso si può riportare su carta mediante un banale ricalco
- Riporre il profilometro nella scatola dopo ogni utilizzo



# livella



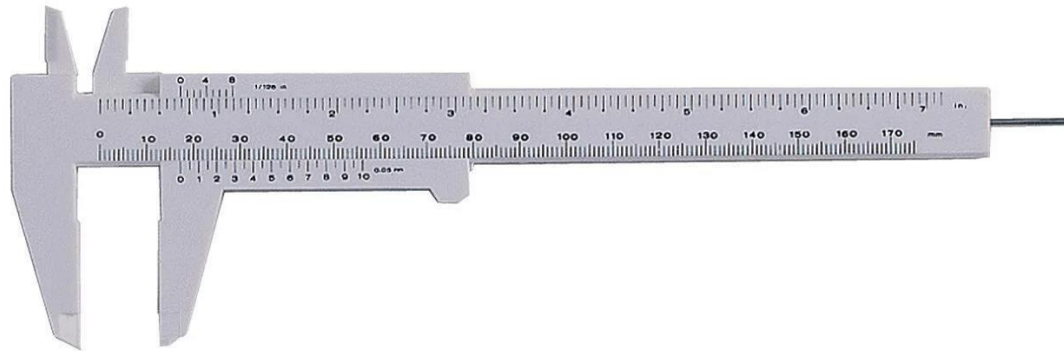
- La livella è uno strumento di misura utilizzato per determinare la pendenza di una superficie rispetto a un piano orizzontale di riferimento.
- Può essere a bolla o laser
- La livella laser non serve a capire se un piano sia dritto o meno, ma bensì quali punti appartengono allo stesso piano

# truschino



- Anche detto graffietto, è un attrezzo molto semplice utilizzato in falegnameria per incidere una sottile linea guida a distanza costante su una superficie piana di legno.
- È composto da due regoli graduati alle cui estremità sono fissate delle punte metalliche dette segnatoi, che servono ad incidere la linea guida.

# calibro

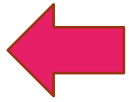


- È uno strumento di misura della lunghezza, adatto a misurare la larghezza e lunghezza di un oggetto, la distanza tra due facce piane o la profondità di un foro
- Gli strumenti in commercio hanno tipicamente una risoluzione pari a un decimo, un ventesimo, un cinquantesimo o un centesimo di millimetro.
- Può essere di 3 tipi: a cavaliere, a compasso e a corsoio
- Riporlo negli appositi contenitori in modo ordinato dopo ogni utilizzo

# altro

- Cappa aspiratrice
- Elettrocompressori
- Carrello pantografo
- Banco verniciatura
- Aspirazione e pulizia del laboratorio

# cappa aspiratrice



- Accendere la cappa durante l'utilizzo della macchina da taglio a filo caldo
- È possibile regolare la velocità della ventola
- È dotata di luce
- Spegnerla dopo l'utilizzo



# elettrocompressori



- L'aria compressa viene immagazzinata nel serbatoio
- Può essere utilizzata tramite le pistole in foto
- Si utilizza generalmente per azionare degli utensili, pulire i piani di lavoro, verniciare a spruzzo
- È SEVERAMENTE VIETATO giocare con le pistole ad aria compressa spruzzando gli uni sugli altri, questo è causa di incidenti e lesioni



# carrello pantografo



- Carrello da trasporto regolabile in altezza
- Si utilizza per lavorare o trasportare modelli pesanti che hanno bisogno di essere osservati da varie altezze
- Per sollevare premere il pedale fino all'altezza desiderata
- Per abbassare premere la leva manuale a ridosso del manubrio fino all'altezza desiderata
- Bloccare le ruote durante l'utilizzo
- Non lasciare il carrello incustodito e con le ruote sbloccate

# banco verniciatura



- Banco dotato di aspirazione
- Accendere sempre l'aspirazione durante la verniciatura
- Indossare mascherina FFP2 durante la verniciatura per evitare l'inalazione

# aspirazione e pulizia laboratorio



- A fine lavoro è fondamentale pulire la propria postazione tramite il sistema di aspirazione presente in laboratorio
- Le immagini 1 e 2 fanno riferimento alla sala principale del laboratorio, l'aspirazione si avvia schiacciando il pulsante nero e si arresta schiacciando quello rosso
- L'immagine 3 si riferisce all'aula in cui è presente la verniciatura, il sistema di aspirazione si attiva schiacciando i due pulsanti rossi cerchiati in foto
- Pulire anche i propri indumenti al fine di non respirare le polveri sottili





**KOUKZELAS arch. ANTONIO**

*Responsabile tecnico MODLab Design e referente per la sicurezza  
Responsabile REGISTRO ELETTRONICO PER LA TRACCIABILITA' DEI RIFIUTI*

*[antonio.koukzelas@polito.it](mailto:antonio.koukzelas@polito.it)*

*011 0908812*

