



## LABORATORIO #prototype

TECNOLOGIE PER LA MODELLAZIONE 3D, PROTOTIPAZIONE E PRODUZIONE

### Manuale del laboratorio

Indicazioni per utilizzo di spazi ed attrezzature

#### Revisioni

ID	Data	Descrizione	Autore	Revisore
00	11/11/2022	Stesura Iniziale	P. Antonini	D.Paciotti
01	18/04/2023	Aggiunta della descrizione dei corsi della sicurezza	P. Antonini	
02	05/09/2023	Aggiunta delle indicazioni di uso di alcuni elettroutensili	P. Antonini	R.Ruggero
03	18/05/2026	Inserimento dei link di ateneo per i corsi sulla sicurezza	P. Antonini	

### Sommario

1	Informazioni di base .....	2
2	Introduzione .....	3
3	Requisiti .....	4
3.1	Corso sulla sicurezza dei lavoratori .....	4
3.2	Corso sulle prescrizioni specifiche del laboratorio .....	7
4	Salute e incolumità .....	7
5	Abbigliamento .....	8
6	Ordine e Pulizia .....	9
7	Rifiuti .....	10
8	Indicazioni .....	11
8.1	Prescrizione .....	11



Informazioni di base

8.2	Segnaletica orizzontale.....	12
8.3	Divieti e pericolo.....	13
9	Strumenti e attrezzature .....	13
9.1	Sicurezza nell'uso delle attrezzature.....	15
9.2	Trapano avvitatore .....	18
9.3	Seghetto alternativo .....	19
9.4	Pistola ad aria calda.....	20
9.5	Levigatrice oscillante .....	20
9.6	Smerigliatrice angolare.....	20
9.7	Pistola per colla a caldo .....	21
9.8	Lama calda per polistirolo .....	21
9.9	Taglio a filo caldo.....	21
9.10	Indicazioni sulle macchine grandi.....	22
9.10.1	Taglio laser.....	22
9.10.2	Taglio CNC.....	23
10	Considerazioni finali .....	24

## 1 Informazioni di base

I laboratori sono situati alla [Scuola di Ateneo Architettura e Design Polo di Sant'Angelo Magno](#), viale delle rimembranze 3, 63100, Ascoli Piceno.

All'interno dell'edificio, essi si trovano al seminterrato, stanze **CS14 e CS15**.

Il telefono è **0737 40-4245** e l'e-mail è [prototype.saad@unicam.it](mailto:prototype.saad@unicam.it).

I laboratori sono **aperti tutti i giorni dalle 9 alle 13**, nel periodo di apertura della sede universitaria.

Il tecnico di laboratorio è Ing. **Pierluigi Antonini**, PhD, contattabile anche al **0737 40-4277** e alla e-mail [pierluigi.antonini@unicam.it](mailto:pierluigi.antonini@unicam.it).

**Indirizzo, contatti e orari**



Scuola di Ateneo  
**Architettura e Design "Eduardo Vittoria"**  
Università di Camerino

Sede Sant'Angelo Magno;  
Viale della rimembranza, 63100 Ascoli Piceno  
E-mail: [prototype.saad@unicam.it](mailto:prototype.saad@unicam.it); tel.0737 404245  
[saad.unicam.it](http://saad.unicam.it)

## 2 Introduzione

I Laboratori Integrati della Scuola di Ateneo Architettura e Design, in particolare il Laboratorio di Modellazione e Prototipazione, pongono alcuni problemi non secondari di sicurezza degli utenti e del personale responsabile.

Per la loro natura di luoghi di trasformazione fisica della realtà, di spazi, di materiali e oggetti, e per la conseguente presenza di macchinari e attrezzi, sia fissi che portatili, finalizzati a quello scopo, i due laboratori sono potenzialmente pericolosi per l'incolumità dei suoi utilizzatori.

La costruzione di modelli in qualsiasi scala e la preparazione di allestimenti pongono necessariamente nelle mani degli studenti una serie di attrezzi la cui efficacia funzionale e pericolosità normalmente crescono con la progressiva complicazione, sofisticazione o precisione delle loro operazioni specifiche. Via via che si intendono compiere operazioni più raffinate ed evolute occorre maggiore competenza ed esperienza nel trattamento degli attrezzi e dei materiali, migliore informazione sul "come si fa", maggior controllo dei responsabili o dei tutor, compatibilmente con il loro numero e la loro presenza.

Allo stesso tempo occorre sottolineare che, salvo qualche eccezione che nasce dalle occasioni o da una forte vocazione, l'obiettivo dei Laboratori della Scuola non è la formazione di modellisti finiti o di falegnami, ma di tecnici di progetto o progettisti, che dalla lavorazione dei materiali è opportuno che non colgano le competenze professionali specifiche ma una disposizione generale all'utilizzo della modellazione come strumento di progetto.

I contenuti e le prescrizioni di sicurezza che seguiranno hanno lo scopo di mettere a disposizione al livello più alto possibile i laboratori strumentali per permettere al più ampio numero di utenti di coglierne le opportunità e di trarne il massimo dei benefici, in termini di lavoro ben progettato, ben svolto, ben concluso, in piena sicurezza, considerando quest'ultima un requisito essenziale e irrinunciabile di tutte le fasi di realizzazione.



Requisiti

---

### 3 Requisiti

L'accesso ai laboratori è subordinato al superamento del corso di formazione sulla sicurezza per attività a rischio medio, che l'Università mette a disposizione agli studenti qualora debbano svolgere attività specifica nei locali dell'Ateneo, ad esempio il tirocinio formativo. Studenti e insegnanti, nell'ambito di questa università, sono equiparati a lavoratori sotto l'aspetto del rispetto delle norme di sicurezza degli ambienti. Pertanto, al fine di adempiere tale necessità diviene essenziale un processo formativo completo, costituito da:

1. corso sulla sicurezza per i lavoratori, diviso in due parti:
  - a. Corso generale, della durata di 4 ore, con esame finale
  - b. Corso sui rischi specifici legati all'attività, della durata di 8 ore, con esame finale
2. corso sulle prescrizioni del laboratorio e addestramento all'utilizzo delle specifiche attrezzature di laboratorio, erogato dal personale della Scuola.

Ulteriori dettagli sono disponibili sul sito dell'ateneo, all'indirizzo <https://www.unicam.it/studente/servizi-gli-studenti/corsi-materia-di-salute-e-sicurezza-ateneo> ed in particolare

#### 3.1 Corso sulla sicurezza dei lavoratori

Il corso è erogato dalla piattaforma on-line dell'Università di Urbino, accessibile al link <https://education.uniurb.it/moodle/course/index.php?categoryid=420>. Si accede selezionando dal menù a tendina identificata con "sono membro di" la voce Università di Camerino.

**Corso sulla Sicurezza nei Luoghi di Lavoro e addestramento all'utilizzo delle specifiche attrezzature**

**Accessi al corso on-line**

Requisiti



SingleSignOn - UniUrb

Per l'autenticazione via Shibboleth, seleziona l'organizzazione di appartenenza dal menu a discesa:

Sono un membro di ...

Seleziona

Qualora tu non appartenga alle organizzazioni fornite e hai bisogno di accedere ai corsi presenti su questo server, per favore contatta l'Amministratore Moodle.

È la prima volta che accedi qui?

Utilizzare Shibboleth login per avere accesso tramite Shibboleth, se la vostra istituzione lo supporta. Altrimenti, utilizzare il modulo di login standard visualizzato.

Con le proprie credenziali Unicam è possibile poi accedere alla scelta dei corsi a disposizione.

Nome utente

Password

Non ricordare l'accesso

Mostra le informazioni che saranno trasferite in modo che io possa rifiutare il rilascio.

[Password dimenticata?](#)

[Serve aiuto?](#)

Accesso

Le chiavi di accesso per i corsi a disposizione sono:

- Corso base: UNICAM\_generale-2022
- Corso rischi specifici: UNICAM\_rischi-2022

Requisiti

## Opzioni di iscrizione

↳ Corso di Formazione sui Rischi Specifici - A.A. 2021/2022

Docente: Alessandro Alessandrini

Docente: Oliviero Gessaroli

Responsabili del progetto formativo:

Dott. Oliviero Gessaroli, Ing. Alessandro Alessandrini, Dott. Vincenzo Musumeci

email del corso: [tutor.sicurezza@uniurb.it](mailto:tutor.sicurezza@uniurb.it)

### ▼ Iscrizione spontanea (Studente)

Chiave di iscrizione

Iscrivimi

Una volta completato il corso vi si aprirà, all'interno della stessa pagina del percorso formativo, la possibilità di prenotarvi al test finale superato il quale vi darà la possibilità di ricevere l'attestato di frequenza.

Ci sarà la possibilità di avere un appello ogni settimana. Il martedì mattina per il corso da quattro ore e il giovedì mattina per il corso da otto.

Dopo lo svolgimento di ogni appello si aprirà la possibilità di prenotarsi per la settimana successiva.

Il test sarà svolto on line contemporaneamente:

- sulla piattaforma e-learning di Unicam: <https://elearning.unicam.it/> (sempre con le credenziali Unicam) cliccando su IDEM login
- sulla piattaforma Webex: <https://unicam.webex.com/meet/sicurezza.lavoro>

Il giorno del test sarà importante connettersi alla piattaforma webex dove vi verranno date tutte le indicazioni per entrare in piattaforma per svolgere il test.

Dettagliate istruzioni le trovate al link [ISTRUZIONI FORMAZIONE GENERALE\\_AA2526.pdf](#) ed al link [ISTRUZIONI FORMAZIONE SPECIFICA RISCHIO MEDIO\\_AA2526.pdf](#)

**[Dalle indicazioni di Ateneo]**

**Test**



Scuola di Ateneo  
**Architettura e Design "Eduardo Vittoria"**  
Università di Camerino

Sede Sant'Angelo Magno;  
Viale della rimembranza, 63100 Ascoli Piceno  
E-mail: [prototype.saad@unicam.it](mailto:prototype.saad@unicam.it); tel.0737 404245  
[saad.unicam.it](http://saad.unicam.it)

Salute e incolumità

---

## 3.2 Corso sulle prescrizioni specifiche del laboratorio

Il corso prevede gli argomenti riportati in questa guida, fornita a supporto didattico. Il corso prevede una verifica mediante un test con domande a risposta multipla.

Inoltre, sono previsti specifici corsi sull'utilizzo di macchine di lavorazione che possono essere impiegate, ed in particolare

- Stampa 3D a filamento (4h)
- Stampa 3D a resina (4h)
- Taglio laser (4h)
- Taglio a Lama (4h)

I corsi di addestramento sono compresi di una fase di esercitazione e prevedono una verifica delle competenze mediante un test pratico.

## 4 Salute e incolumità

Acquisiti i concetti di sicurezza, mettiamo insieme alcune riflessioni. In qualsiasi lavoro manuale intrapreso e svolto con soddisfazione, la sicurezza della propria salute e incolumità è il requisito iniziale e la disposizione mentale di partenza corretta; ma è anche inevitabilmente una disposizione passiva, difficilmente controllabile se non dall'interessato, ma che comunque necessita di una sistematizzazione, di una definizione nell'ambito dei prerequisiti di accesso al lavoro nei Laboratori.

Si accede al lavoro nei Laboratori stando bene, nel pieno possesso delle proprie facoltà mentali e fisiche, senza alcuno strascico di eccessiva stanchezza o effetto di assunzione di sostanze o bevande alteranti di nessun genere; riposati e attenti.

Particolare attenzione va dedicata ai momenti finali della giornata di lavoro o della settimana; sotto l'impulso della fretta per una consegna o dell'orario che sta per scadere si nasconde la più alta incidenza non solo degli incidenti più o meno gravi, ma anche degli errori di realizzazione del proprio progetto.

**Stato Fisico e Mentale**



Scuola di Ateneo  
Architettura e Design "Eduardo Vittoria"  
Università di Camerino

Sede Sant'Angelo Magno;  
Viale della rimembranza, 63100 Ascoli Piceno  
E-mail: [prototype.saad@unicam.it](mailto:prototype.saad@unicam.it); tel.0737 404245  
[saad.unicam.it](http://saad.unicam.it)

Abbigliamento

---

Attenzione quindi alle ore finali della giornata e al venerdì pomeriggio (e al lunedì mattina, per altri motivi), tempi che dovrebbero essere dedicati alla finitura e ai particolari secondari della propria realizzazione.

## 5 Abbigliamento

Il tipo di abbigliamento deve essere consono alle operazioni che si andranno a compiere nella giornata. Come per molti requisiti di base dei quali si tratta in questo testo, è necessario comprendere e osservare con attenzione le prescrizioni di legge sulla sicurezza e attivare i dettati di puro buon senso. Si indossano **vestiti comodi per lavorare**, che possono essere sporcati senza rimpianti, meglio prevedere un solido grembiule di tela o una tuta; le maniche saranno aderenti al braccio, non ampie e pendenti, meglio se con elastici ai polsi; prevedere eventualmente mezze maniche con elastici.

Si tolgono braccialetti e collane ampie e con pendenti; i capelli lunghi sono ben raccolti e assicurati, non importa come ma saldamente; quest'ultima prescrizione deriva dal fatto che i macchinari in uso nei laboratori sfruttano o il moto circolare di motori elettrici o un tipo di moto reiterato e ripetitivo trasmesso dagli stessi; nonostante i macchinari siano muniti di carter di protezione e tutti a norme di sicurezza europee (CE), qualsiasi cosa non sotto lo stretto controllo corporale (maniche ampie, pendagli, capelli, ecc.) ha la spiacevole tendenza ad essere coinvolta in questi macchinari che normalmente hanno potenze non resistibili, con conseguenze molto pesanti e deturpanti per il malcapitato distratto. Occorre inoltre indossare **scarpe chiuse, senza tacco, non sandali o, peggio, piedi nudi**.

Per alcune operazioni e momenti particolari può essere richiesto l'uso di abbigliamento specifica, quale ad esempio un camice.

In sintesi:

- Attenzione deve essere dedicata all'abbigliamento di sicurezza sul lavoro e a tutti gli accorgimenti suggeriti dalle condizioni contingenti personali (capelli raccolti, abiti, calzature, ecc.) e ambientali.

**Abbigliamento  
Opportuno**

**Scarpe chiuse**



Scuola di Ateneo  
**Architettura e Design "Eduardo Vittoria"**  
Università di Camerino

Sede Sant'Angelo Magno;  
Viale della rimembranza, 63100 Ascoli Piceno  
E-mail: [prototype.saad@unicam.it](mailto:prototype.saad@unicam.it); tel.0737 404245  
[saad.unicam.it](http://saad.unicam.it)

Ordine e Pulizia

---

- Attenzione deve essere dedicata alla comprensione dell'opportunità dell'uso di strumenti di protezione personale; al di là dell'obbligatorietà deve essere normale l'uso di occhiali protettivi, di mascherine dove e quando siano in sospensione particelle e polveri, di guanti di protezione in ogni occasione dove il tipo di lavoro lo suggerisca.

Agli studenti che superano il corso sulla sicurezza generale e l'addestramento specifico del laboratorio, saranno forniti i seguenti Dispositivi di Protezione Individuale (DPI):

- Un paio di occhiali protettivi (disponibili in laboratorio)
- Una mascherina di protezione dalla polvere FFP2; nonostante la gran parte delle macchine siano dotate di dispositivi di aspirazione, è buona regola indossare la mascherina per tutte le operazioni che producono polvere, come il taglio con macchinari elettrici e la levigatura, soprattutto manuale.
- Un paio di guanti da lavoro CE con protezione da rischio meccanico uguale ad almeno 31XX, o con gradi di protezione superiori in caso lavorazioni particolari
- Un camice in materiale tessuto non tessuto, qualora le lavorazioni lo richiedano.

Il responsabile del laboratorio stesso valuterà la presenza dei requisiti per consentire l'accesso ai laboratori, controllando attentamente e in qualsiasi momento l'osservanza di queste regole di base per tutti quelli che intendono svolgere attività pratiche.

## 6 Ordine e Pulizia

Uno dei requisiti di base che consideriamo positivi all'inizio di un turno di lavoro è una postazione libera e pulita, gli attrezzi a disposizione puliti, ordinati, correttamente riposti e in perfetta efficienza. Questo consente di avviare le attività velocemente e senza frustranti ricerche in giro per le postazioni.



Scuola di Ateneo  
Architettura e Design "Eduardo Vittoria"  
Università di Camerino

Sede Sant'Angelo Magno;  
Viale della rimembranza, 63100 Ascoli Piceno  
E-mail: [prototype.saad@unicam.it](mailto:prototype.saad@unicam.it); tel.0737 404245  
[saad.unicam.it](http://saad.unicam.it)

Rifiuti

---

Nei Laboratori strumentali si inizia e finisce di lavorare in un ambiente pulito e ordinato. Questo è possibile organizzando la propria attività in modo da prevedere un piccolo periodo di tempo a riordinare, pulire postazioni e utensili, sistemare gli utensili dove sono stati presi.

La gestione della pulizia generale del Laboratorio e del singolo posto di lavoro non è un compito del personale di laboratorio ma dell'utilizzatore; esiste un servizio generale di pulizia ma, per la dimensione degli spazi coinvolti, è dedicato ad alcune operazioni generiche, come il lavaggio dei pavimenti, e NON alla pulizia di gestione corrente.

Sono quindi messi a disposizione degli studenti strumenti di pulizia individuali (spazzola per il banco) e collettivi (scope, palette, bidoni per i rifiuti e aspiratori).

Utensili e attrezzature vanno condivise con tutti. Per cui, se un utensile non viene più usato non si aspetti il fine turno per poterlo rimettere a posto ma si faccia subito. Normalmente la presenza di più di 5 utensili nella propria postazione indica che sicuramente qualcosa non viene utilizzato. Questa attenzione di lavoro consente una efficiente distribuzione degli utensili ed un lavoro coordinato e produttivo.

In ogni caso non è possibile portare utensili e attrezzature al di fuori degli ambienti dei laboratori.

**Pulire la postazione dopo l'attività**

**Mettere a posto gli utensili non utilizzati**

## 7 Rifiuti

Durante qualsiasi lavorazione si producono scarti e rifiuti di vario genere, nonostante si perseguono politiche di riutilizzo.

Al termine del nostro lavoro possiamo distinguere due tipi di rifiuti prodotti, che occorre trattare in modi differenti.

1. Polvere, segatura, trucioli e pezzi molto piccoli di materiale indifferenziato o impossibile da dividere: tolti dal banco con la spazzola in dotazione devono essere raccolti con scopa e paletta e depositati negli appositi bidoni dotati di sacco per la raccolta

**Smaltire i propri rifiuti e scarti**



Scuola di Ateneo  
Architettura e Design "Eduardo Vittoria"  
Università di Camerino

Sede Sant'Angelo Magno;  
Viale della rimembranza, 63100 Ascoli Piceno  
E-mail: [prototype.saad@unicam.it](mailto:prototype.saad@unicam.it); tel.0737 404245  
[saad.unicam.it](http://saad.unicam.it)

Indicazioni

---

- indifferenziata, facendo particolare attenzione a non introdurre parti taglienti o contundenti.
2. Gli scarti separabili vanno depositati nei bidoni di raccolta suddivisi in PLASTICA, LEGNO e CARTA. Gli scarti di polistirolo vanno nella raccolta indifferenziata.
  3. Gli scarti che possono essere recuperati vanno messi in un contenitore accessibile agli studenti, per poter essere reimpiegati per altri progetti
  4. Alcuni scarti provenienti dalla stampante 3D a Resina, quali carta e guanti imbevuti di alcool e resina, vanno smaltiti nell'apposito bidone,

È responsabilità di ogni studente preoccuparsi dei rifiuti e dei prodotti realizzati; lasciare i propri prodotti in laboratorio, così come i propri materiali, significa che questi potranno essere smaltiti come rifiuto o come recupero a giudizio del personale tecnico.

## 8 Indicazioni

Gli spazi e gli ambienti presentano delle segnalazioni verticali e delle segnalazioni orizzontali. Esse vanno osservate al fine di conservare le prescrizioni di sicurezza.

### 8.1 Prescrizione

Negli ambienti saranno presenti indicazioni di prescrizione, in disegni bianchi su fondo blu. Esse indicano delle attività obbligatorie in relazione all'area dove state operando.

La segnaletica di prescrizione consiste in:



Obbligo di indossare la mascherina di protezione delle vie respiratorie. L'indicazione fa riferimento all'adozione di mascherine con grado di protezione FFP2 o analoghe e superiori.

Indicazioni



Obbligo di indossare i guanti di protezione. I guanti vanno scelti in base all'attività da svolgere tra: guanti in lattice per l'uso di resine e soluzioni con alcool, guanti antitaglio in alcune macchine per il taglio e guanti da lavoro per tutte

le altre attività.



Obbligo di indossare gli occhiali di protezione. Gli occhiali sono da impiegare nel caso non si indossino già i propri. Tuttavia, per salvaguardia del volto, si può anche richiedere una visiera protettiva. Gli occhiali sono ad uso di tutti per cui

saranno sottoposti ad azione disinfettante dopo ogni utilizzo, che ne potrebbe compromettere la disponibilità.



Obbligo di indossare le protezioni per l'udito. I dispositivi sono ad uso di tutti per cui devono essere sottoposti ad azione disinfettante dopo ogni utilizzo.

## 8.2 Segnaletica orizzontale

Nelle stanze adibite alle attività di laboratorio sono presenti a terra delle segnalazioni che delimitano delle aree il cui contenuto è da intendersi potenzialmente pericolo e per cui sono necessarie le prescrizioni di sicurezza.



Indica che la zona presenta delle attrezzature tali da essere impiegate solo dal personale

autorizzato, per cui è necessario restare al di fuori dell'area delimitata e non toccare le attrezzature all'interno.



Indica la presenza di macchine pericolose nell'area delimitata per cui è anche vietato intralciare o

disturbare l'operatore mentre è in attività. La segnalazione è solitamente accoppiata con la precedente.

### 8.3 Divieti e pericolo

Le indicazioni di divieto sono rappresentate da segnale circolare rosso con un ideogramma nero, solitamente sbarrato. Le indicazioni di pericolo sono indicate da cartello giallo con indicazione nera ed indicano la presenza concreta di un rischio come indicato dall'ideogramma specifico.



Indica un pericolo generico che deriva dallo specifico uso di sostanze e attrezzature. Per ridurre la condizione di pericolo seguire le indicazioni di prescrizione e le istruzioni d'uso previste dai manuali.



Indica la presenza di pericolo per l'accidentale interferenza delle mani con organi in movimento, con il conseguente schiacciamento. Evitare di accedere alle aree in cui è presente l'indicazione specialmente a processo avviato.



La presenza di parti calde è un pericolo presente in alcune attrezzature che generano o usano calore per realizzare la lavorazione. Per evitare danni alla pelle, assicurarsi in ogni modo di avere guanti di protezione, ma in ogni caso non

toccare mai le superfici dove è presente l'indicazione.



L'indicazione di divieto riguarda l'apertura di sportelli o di pannelli della macchina, valida in senso generale o ristretto al momento in cui la macchina è in funzione.

## 9 Strumenti e attrezzature

La conoscenza degli attrezzi e del loro utilizzo appropriato e corretto è il presupposto per un lavoro ben fatto, soddisfacente per il risultato formale, funzionale, economico, sicuro nello svolgimento, consono e rispondente al tempo impiegato.

Non vi è, in questa competenza e conoscenza, nulla di complicato o arcano, nulla di più dell'attenzione dedicata a un'operazione semplice come l'utilizzo

Strumenti e attrezzature

---

di un coltello del pane; l'attenzione è richiesta solo perché questi attrezzi non sono normalmente di utilizzo quotidiano.

L'esempio del coltello non è scelto a caso: è uno strumento potenzialmente molto pericoloso ma è la conoscenza attraverso l'apprendimento esperienziale del suo uso quotidiano corretto che ce lo fa guardare senza particolare sospetto o timore reverenziale.

È quindi l'uso improprio o senza attenzione che, nella maggioranza dei casi, fa di uno strumento comune, semplice e di utilizzo sicuro, una fonte di pericolo e di incidenti.

**Evitare uso improprio e senza attenzione**

Le precauzioni e i consigli sull'uso degli attrezzi si possono distinguere in:

- 1- regole di corretto utilizzo dal punto di vista della sicurezza (es. come non farsi male piantando un chiodo con un martello);
- 2- regole dal punto di vista della efficacia dei risultati (es. come piantare un chiodo perfettamente, efficacemente con il massimo del risultato e il minimo della fatica).

I laboratori mettono a disposizione degli studenti un gran numero e tipo di attrezzi e macchine; spesso gli allievi tendono a non differenziare le operazioni e a effettuarle solo sulle macchine e non a mano, ad esempio il taglio o la levigatura.

Occorre osservare che:

- Spesso una attenta operazione manuale è assai più precisa ed efficace che un intervento con una macchina.
- Il numero dei macchinari a disposizione non è illimitato e costringe qualche volta ad attendere per il turno di lavoro, con perdita di tempo.

Più del 70% dei modelli o dei prototipi realizzati nei laboratori potrebbero essere altrettanto bene costruiti SOLO con attrezzi manuali.



Scuola di Ateneo  
Architettura e Design "Eduardo Vittoria"  
Università di Camerino

Sede Sant'Angelo Magno;  
Viale della rimembranza, 63100 Ascoli Piceno  
E-mail: [prototype.saad@unicam.it](mailto:prototype.saad@unicam.it); tel.0737 404245  
[saad.unicam.it](http://saad.unicam.it)

## 9.1 Sicurezza nell'uso delle attrezzature

È importante ricordare che qualsiasi attrezzo da lavoro o strumento collegato o correlato possono essere pericolosi se impugnati senza attenzione e utilizzati in modo scorretto o improprio.

Essi devono essere considerati alla stregua di qualsiasi attrezzo di uso quotidiano (coltello da cucina) e maneggiati con l'attenzione corrispondente.

1. Nessun elemento di questi suggerimenti deve essere inteso come sostitutivo o preponderante sulle istruzioni d'uso della ditta costruttrice o con le regole specifiche dei Laboratori di Facoltà, o con le indicazioni del responsabile del laboratorio. In caso di incongruenza seguire sempre le prescrizioni di sicurezza con protezione maggiore (se ad esempio le istruzioni non dicono nulla in riguardo a guanti ed occhiali, ma il tecnico di laboratorio vi invita ad utilizzarli, seguite la seconda indicazione nel dubbio)
2. Leggere sempre attentamente le istruzioni per ogni macchinario. Se nessuna istruzione specifica è allegata non esitate, se avete dei dubbi sull'uso dell'attrezzo, a domandare chiarimenti al responsabile del Laboratorio, al tecnico o all'esercitatore.
3. Controllare di avere la zona di lavoro personale sgombra e libera da ostacoli e che il proprio lavoro con l'attrezzo in uso non possa invadere inconsapevolmente la postazione altrui causando danni ai colleghi (ad esempio prevedere la direzione del flusso di aria ad alta temperatura delle pistole termiche in uso per la piegatura a caldo di certi materiali, ecc.).
4. Assicurarsi di avere sempre spazio libero da ostacoli a terra, per muoversi in sicurezza intorno al banco o nella zona di lavoro in atto.

**Leggere le istruzioni**

**Controllare lo spazio di lavoro**

**Avere spazio libero**



5. Prestare attenzione a non urtare mai inconsapevolmente un collega al lavoro tanto più se impegnato su una macchina; ciò potrebbe provocargli un incidente. Nel laboratorio ci sono spazi in cui non è permesso disturbare l'eventuale occupante.
6. Usate sempre l'attrezzo giusto e specifico per l'operazione che vi accingete a fare e per la quale è stato progettato e disegnato; non tentate di "fare come se" (esempio: utilizzare un coltello come apriscatole o un cacciavite a testa Parker o Philips su una vite con intaglio). Usate sempre un attrezzo della misura corretta (esempio: un cacciavite troppo grande può scivolare dall'intaglio, uno troppo piccolo può rovinarsi, una chiave non della giusta misura può scivolare causando danni all'utilizzatore e/o al lavoro in atto). Analogamente, utilizzando strumenti per battere (martelli, mazzette) sempre controllare la congruenza tra strumento utilizzato e oggetto da battere, questo per due motivi: il pericolo di danneggiare irreversibilmente l'attrezzo (piantare chiodi con una mazzetta di plastica o di fibra o di legno) e il pericolo di staccare piccoli pezzi di acciaio che vengono "sparati via": infatti tutti i martelli posseggono una tempera superficiale specifica, adattata al loro uso; esempio: martelli da chiodi non devono mai essere utilizzati con scalpelli di nessun tipo.
7. Lavorare sempre applicando gli sforzi in direzione opposta o lontana dal proprio corpo o da parti del corpo (mani), specialmente con strumenti sottili (cacciaviti) o appuntiti (punteruoli) o taglienti (coltelli o taglierini).
8. Usando uno strumento da taglio, taglierino o bisturi o sega a mano tenere le dita e l'altra mano convenientemente distanti dalle traiettorie degli attrezzi. In quel caso utilizzare i guanti antitaglio chiedendoli al responsabile del

**Ogni attrezzo per il proprio uso**

**Strumenti da Taglio**



laboratorio. Utilizzando strumenti da taglio ricordare che tanto più essi sono correttamente e perfettamente affilati tanto meno energia è necessaria per lavorare, tanto più il lavoro sarà svolto in sicurezza, tanto più sarà soddisfacente il risultato. Sempre conservare e/o trasportare gli strumenti da taglio con i taglienti convenientemente protetti (esempio: gli scalpelli in un apposito rotolo di stoffa o cuoio o almeno con il loro salva-taglio, i taglierini con la lama retratta nell'impugnatura).

9. Ricordarsi di fissare sempre saldamente la parte in lavorazione a seconda delle operazioni da effettuare e degli attrezzi da utilizzare.
10. Utilizzando un attrezzo elettrico potente, in particolare un seghetto alternativo o a gattuccio, una pialla, un trapano, una fresa, una mola, assicurarsi sempre che il pezzo da lavorare sia saldamente e correttamente fissato, e impugnare fermamente lo strumento durante il lavoro.
11. Usando un attrezzo elettrico assicurarsi sempre che il cavo non presenti abrasioni o tagli o attorcigliamenti sospetti, che la spina sia in buono stato e dello stesso tipo della presa disponibile e che sia fermamente fissata nella presa stessa. Innestando o disinnestando la spina impugnarla sul corpo, mai staccare una spina tirando il cavo. Al termine dell'utilizzo, o per assentarsi momentaneamente dalla postazione, assicurarsi sempre di staccare la spina.
12. Usando un utensile elettrico effettuare sempre una prova libera di funzionamento prima di lavorare sulla parte, al fine di verificare che l'eventuale cavo di alimentazione non sia di intralcio e non corra il rischio di essere danneggiato.

**Fissare le parti da lavorare**

**Stato degli utensili elettrici**



13. Nel caso si riscontrino difetti di qualsiasi natura su utensili o attrezzi, non utilizzarli ma avvisare immediatamente il personale del Laboratorio.
14. È CONSENTITO LAVORARE SULLE MACCHINE SOLO SE PREVENTIVAMENTE SIETE STATI FORMATI ED INFORMATI SULLA SICUREZZA NEL LORO UTILIZZO E SUL LORO FUNZIONAMENTO

## 9.2 Trapano avvitatore

Leggere attentamente le istruzioni.

Prima di inserire o rimuovere le punte o gli inserti, assicurarsi che la rotazione del trapano sia bloccato agendo sulla levetta di selezione del verso di rotazione.

Utilizzare sempre le punte di foro adatte per i materiali e gli inserti adatti per le viti

Per la foratura:

1. assicurarsi che la parte sia ben fissata ad una superficie fissa o ad una morsa;
2. assicurarsi che sotto la parte da forare non ci sia nulla o eventualmente inserire un pezzo di legno tra la parte e la superficie di fissaggio;
3. selezionare la velocità di rotazione adeguata alla foratura, mettendo il selettore superiore in posizione 2;
4. segnare il punto di foratura con un utensile appuntito o un chiodo in modo da ridurre la possibilità che il trapano possa deviare dal punto di foratura;
5. selezionare la direzione di foratura (senso orario di rotazione) e, esercitando una adeguata pressione, avviare lentamente la rotazione premendo delicatamente il grilletto, al fine di assicurarsi che stia iniziando a forare;
6. arrestarsi e verificare la correttezza della posizione;



**Assicurarsi che il trapano sia bloccato nella rotazione prima di qualsiasi operazione**

7. riposizionare la punta nel foro, premere il trapano e schiacciare il grilletto per aumentare le velocità;
8. scendere della quantità utile; nel caso, prima di effettuare il foro e con il trapano in posizione bloccata, misurare sulla punta la distanza di foratura e applicare un giro di nastro adesivo in corrispondenza del limite di foratura,
9. al termine dell'operazione liberare il foro dei trucioli e pulire la punta prestando attenzione al fatto che possa essere calda.
10. In caso la punta non esca con facilità, spostare il selettore di direzione nel verso opposto e schiacciare leggermente il grilletto mentre si tenta di estrarre la punta dal foro.

Per l'avvitatura:

1. inserire l'inserto corrispondente;
2. selezionare la velocità adeguata sul selettore superiore, ponendolo su 1;
3. posizionare la vite sulla superficie da avvitare;
4. selezionare la direzione di rotazione adatta all'avvitatura;
5. premere leggermente il grilletto al fine di far entrare leggermente la vite;
6. togliere dita o altri ostacoli all'avvitatore;
7. avvitare con la giusta pressione.

### 9.3 Seghetto alternativo

L'utilizzo del seghetto alternativo è un'azione da svolgere con estrema attenzione. Oltre alle indicazioni di sicurezza è utile prestare attenzione a:

1. non avere nessun altro elemento al di sotto del piano di taglio, su cui la lama possa agire;
2. verificare che il percorso sia libero sia sulla parte superiore che inferiore;
3. fissare correttamente entrambe le parti del taglio;



Strumenti e attrezzature

---

4. prestare attenzione lasciare libera l'area al di sotto, al fine che eventuali ritagli possano cadere addosso;
5. prima di adagiare il seghetto, assicurarsi che il moto residuo della lama sia terminato.

## 9.4 Pistola ad aria calda

Per l'utilizzo dell'elettrotensile considerare di tenere altri oggetti e persone lontano del getto di aria calda.

Ricordarsi pertanto di poggiare la pistola con la bocca rivolta verso l'alto e di spegnerla, al fine di evitare il surriscaldamento accidentale di altri componenti e lesioni alle persone.

## 9.5 Levigatrice oscillante

Dopo aver avuto cura di installare l'idoneo accessorio di lavorazione, oltre a rispettare le classiche avvertenze:

1. regolare la velocità, più bassa per tagli, più alta per abrasioni;
2. segnare con cura sulla parete la direzione di taglio o colorare l'area da carteggiare con una matita;
3. accendere l'utensile
4. avvicinarsi delicatamente alla parte;
5. per la levigatura procedere con semicerchi, mantenendo l'utensile in piano
6. per il taglio, procedere nella direzione di taglio;
7. al termine della lavorazione, prima di poggiare l'apparecchio, assicurarsi che il moto sia terminato.

## 9.6 Smerigliatrice angolare

L'utensile è molto pericoloso e va usato con estrema attenzione.

Oltre a far attenzione all'oggetto ed alla rotazione del tagliente, è necessario guardare dove vanno a finire i trucioli o le polveri. Adottare sempre tutte le prescrizioni di sicurezza consigliate.



Strumenti e attrezzature

## 9.7 Pistola per colla a caldo

L'uso è piuttosto semplice sebbene alcune accortezze consentano di poter meglio utilizzare l'utensile.

1. Scaldare accuratamente la pistola, fintanto che della punta non cominci a fuoriuscire la colla in forma praticamente liquida;
2. pulire accuratamente le superfici, prestando attenzione a rimuovere i residui di polvere;
3. distribuire una buona quantità di colla su una superficie;
4. far aderire le due parti e tenerle pressate per alcuni istanti, attendendo che la colla si raffreddi;
5. asportare le parti di colle fredde fuoriuscite con un oggetto tagliente.

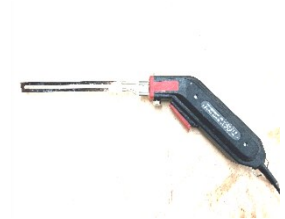


## 9.8 Lama calda per polistirolo

La lama calda è uno strumento utile per poter sezionare parti di poliuretano espanso a bassa densità, prestando attenzione ad arieggiare accuratamente per via dei fumi emessi dalla lavorazione.

Per l'utilizzo corretto dell'utensile:

1. tenere premuto il grilletto per qualche minuto;
2. verificare il raggiungimento delle temperature facendo dei campioni di taglio;
3. iniziare il taglio rilasciando di tanto in tanto il grilletto per evitare che il surriscaldamento della lama alteri il profilo di taglio.



## 9.9 Taglio a filo caldo

Il piano di taglio a filo caldo permette il taglio di materiali poliuretani a bassa densità con altezza massima di 15cm.

Per procedere al taglio:

1. regolare l'inclinazione del filo e la tensione svitando la manopola superiore;
2. inserire la guida angolare per il taglio nella fessura orizzontale o verticale



Strumenti e attrezzature

---

3. accendere la macchina e regolare l'intensità sapendo che: bassa intensità indica che il taglio sarà più lento ma anche più preciso; alta intensità aumenta la velocità di taglio ma nei materiali meno densi causa una ritrazione dovuta al caldo eccessivo.

in caso di rottura:

1. spegnere e scollegare la spina
2. svitare il pomello nel pannello anteriore, a fianco del pulsante di accensione,
3. sfilare dal fondo del piano il restante filo;
4. pulire l'imbocco del filo sulla superficie di appoggio con un oggetto appuntito;
5. infilare il filo nel foro;
6. serrare la manopola.

## 9.10 Indicazioni sulle macchine grandi

Di seguito alcune indicazioni di riepilogo sulle macchine più grandi.

### 9.10.1 Taglio laser

Attenersi sempre alle indicazioni di sicurezza secondo quanto indicato nel corso di addestramento.

Si ricorda che per il taglio laser è possibile tagliare i seguenti materiali:

- legno
- balsa
- carton legno
- carton piombo
- superbianco
- mdf
- pmma
- cartoncino

di vario spessore, per un massimo di 10 mm.

L'area in cui è possibile effettuare il taglio è 600x400mm, sebbene sia possibile inserire fogli di dimensioni maggiori.



Scuola di Ateneo  
Architettura e Design "Eduardo Vittoria"  
Università di Camerino

Sede Sant'Angelo Magno;  
Viale della rimembranza, 63100 Ascoli Piceno  
E-mail: [prototype.saad@unicam.it](mailto:prototype.saad@unicam.it); tel.0737 404245  
[saad.unicam.it](http://saad.unicam.it)

Strumenti e attrezzature

---

Il file di taglio deve essere sviluppato con polilinee, senza riempimenti o spessori speciali, suddiviso in layer in base alle seguenti lavorazioni:

- Incisioni
- Riempimenti
- Taglio interno
- Taglio esterno

Si possono avere più incisioni di varie potenze per creare effetti particolare sulle lavorazioni superficiali; è anche possibile avere più livelli di taglio interno in caso si vogliono estrarre ulteriori parti degli sfridi.

## 9.10.2 Taglio CNC

Attenersi sempre alle indicazioni di sicurezza secondo quanto indicato nel corso di addestramento.

Si ricorda che il taglio CNC effettua anche

- Cordonature;
- Taglio seghettato;
- Disegni.

È possibile, inoltre, ritagliare delle parti stampante avendo cura di adottare dei riscontri specifici sia nei profili di taglio sia nelle stampe effettuate. I dettagli saranno poi dati in fase di preparazione delle lavorazioni dal tecnico del laboratorio.

Con la macchina è possibile tagliare:

- carta
- cartoncino
- cartonlegno
- forex
- poliplat

per uno spessore massimo di 5 mm. I dettagli che si possono realizzare non possono superare una dimensione inferiore allo spessore del foglio perché, per le caratteristiche della lavorazione, si vengono a creare dei difetti di



Scuola di Ateneo  
Architettura e Design "Eduardo Vittoria"  
Università di Camerino

Sede Sant'Angelo Magno;  
Viale della rimembranza, 63100 Ascoli Piceno  
E-mail: [prototype.saad@unicam.it](mailto:prototype.saad@unicam.it); tel.0737 404245  
[saad.unicam.it](http://saad.unicam.it)

## Considerazioni finali

parallelismo che compromettono la qualità del modello. Con un foglio di 2 mm, si possono quindi dettagli che hanno dimensione maggiore di 2mm.

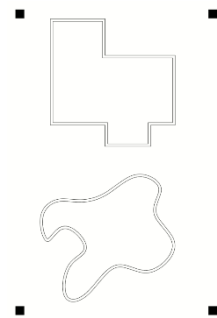
L'area di taglio è di 1500x1000 mm, a cui però bisogna sottrarre 30 mm sul lato sx e 30 mm in basso, necessari alle griffe a mantenere il foglio ed evitare di collidere con la testa.

Anche per questa macchina le linee di ritaglio devono essere polilinee e devono essere raggruppate in layer, una per ogni tipo di lavorazione. In questo caso sarà la macchina a selezionare l'ordine di ritaglio.

I layer sono distinti per colore, ed in particolare:

- nero – taglio esterno;
- verde scuro – taglio interno;
- giallo – incisione;
- rosso – cordonatura;
- blu – decorazione;
- magenta – rilievo, debossing;
- viola - taglio strappo;
- ciano – taglio a V, taglio a 45;
- marrone – taglio a 45 reverso;

Per ritagliare delle aree stampate bisogna aver cura di preparare il file da far stampare inserendo i *riferimenti di ritaglio*, dei quadrati neri di 1cmx1cm agli angoli del foglio, a distanza di almeno 4 cm dal bordo, e mantenerli nella stessa posizione nel file da far tagliare. I quadrati saranno poi rimossi autonomamente dal software.



**Esempio di immagine con riferimenti di ritaglio**

## 10 Considerazioni finali

È molto importante per l'utilizzatore delle attrezzature non solo rispettare le normative di sicurezza ma incoraggiare gli altri a seguirle, per il bene comune ed individuale.

Considerazioni finali

---

Inoltre, durante tutto il periodo di utilizzo, è sempre utile mantenersi aggiornati sulle tematiche della sicurezza e seguire attentamente e scrupolosamente le indicazioni che vengono fornite.



Scuola di Ateneo  
**Architettura e Design "Eduardo Vittoria"**  
Università di Camerino

Sede Sant'Angelo Magno;  
Viale della rimembranza, 63100 Ascoli Piceno  
E-mail: [prototype.saad@unicam.it](mailto:prototype.saad@unicam.it); tel.0737 404245  
[saad.unicam.it](http://saad.unicam.it)