

Norme di sicurezza per i laboratori didattici del Dipartimento di Fisica dell'Università di Trieste

Premessa

Nel laboratorio di fisica, per il particolare tipo di operazioni che vi si eseguono e per la particolarità delle apparecchiature, è sempre da temere il rischio di infortuni.

Chi opera in un laboratorio deve sempre tenere presente che oltre a salvaguardare la propria salute ed incolumità fisica, deve salvaguardare anche quella degli altri operatori, compagni, colleghi che utilizzano le stesse strutture ed attrezzature; per fare questo deve conoscere nel modo migliore tutto ciò che è oggetto del proprio lavoro, operazioni da eseguire, apparecchiature da usare, e per questo gli devono essere messi a disposizione tutti gli strumenti di informazione necessari.

Il docente del laboratorio è, nell'esercizio delle sue funzioni, automaticamente il Preposto del medesimo.

Per tutti i **DOCENTI** che utilizzano il laboratorio:

- a) I docenti dei laboratori cureranno che gli studenti dei corsi di laboratorio vengano a conoscenza del presente regolamento all'inizio dell'anno accademico, che ne osservino le norme, spiegando le motivazioni che stanno alla base delle regole in esso contenute.
- b) All'inizio di ogni anno accademico, il docente di ogni laboratorio avrà cura di dividere gli studenti in gruppi di lavoro e di assegnare a ciascun gruppo una postazione di lavoro. Ogni gruppo occuperà sempre la stessa postazione ed ogni studente sarà ritenuto responsabile dello stato delle strutture e delle attrezzature utilizzate durante le ore di lezione.
- c) I docenti sono tenuti al controllo dell'uso corretto del laboratorio. Essi dovranno assicurarsi *prima e dopo* l'uso che tutto risulti in ordine e che non siano state danneggiate le strutture e le apparecchiature in essa contenute. Ogni danneggiamento dovrà essere immediatamente segnalato al docente responsabile per gli interventi del caso.
- d) I docenti devono fare in modo che gli studenti non siano lasciati a lavorare senza sorveglianza. In particolare dovrà essere presente almeno un docente durante l'uso del laboratorio (docente di teoria o tecnico pratico).
- e) La prima volta che deve essere eseguita un'esperienza o un'attività che comporti dei rischi, i docenti devono illustrare tali rischi e le procedure da seguire per evitarli ed accertarsi che gli studenti le abbiano comprese e siano in grado di metterle in atto. Procedura concordata con il Servizio di Prevenzione e Protezione dell'Ateneo che dovrà autorizzarlo preliminarmente.

f) Prima dell'inizio di ogni anno accademico ed in occasione della stesura del piano acquisti annuale i docenti signaleranno al Direttore del Dipartimento il materiale e le attrezzature di cui avranno bisogno.

g) I docenti hanno la responsabilità dell'uso del computer del laboratorio. Gli studenti possono accedervi previa autorizzazione del docente.

h) I docenti che utilizzano il laboratorio, all'inizio di ogni anno accademico, dovranno firmare una dichiarazione predisposta dal Direttore del Dipartimento nella quale dichiarano di aver letto e spiegato il presente regolamento agli studenti.

Programmazione delle esercitazioni di laboratorio

1. Tutte le attività didattiche dei laboratori devono essere opportunamente programmate e pianificate con anticipo sufficiente alla necessaria predisposizione di prodotti ed apparecchiature, in condizioni di massima sicurezza.
2. Gli studenti devono essere informati in modo corretto delle operazioni da compiere con particolare riferimento a quelle che possono comportare un rischio.
3. Devono essere parimenti programmate e rese note agli studenti le procedure di sicurezza da rispettare e le modalità di smaltimento dei reflui della esercitazione.
4. Quando vengono eseguite da studenti di diversi corsi, nello stesso laboratorio, esercitazioni simili, i docenti provvedono a concordare le metodiche di lavoro.

Le norme seguenti devono essere portate a conoscenza di tutti gli utenti del laboratorio sotto la supervisione del docente del medesimo.

Non essendo possibile richiamare tutte le specifiche norme operative di sicurezza vigenti è necessario che: lo studente faccia costante riferimento al docente, il quale è tenuto ad istruire adeguatamente ciascuno studente in relazione alle attività che questi andrà a svolgere.

Procedure elementari per la prevenzione degli infortuni

Coloro che usano un comportamento inadeguato in laboratorio non mettono a repentaglio solo la propria salute, ma anche quella degli altri.

Accesso ai laboratori.

L'accesso ai laboratori è consentito solo al Direttore del Dipartimento, o suo delegato, ai docenti dei laboratori, al personale tecnico in organico nel laboratorio, agli studenti negli orari di svolgimento delle esercitazioni didattiche: tutte le altre persone che desiderano accedere ai laboratori devono espressamente essere autorizzate dal Direttore del Dipartimento o dal docente del laboratorio.

Tutte le persone autorizzate a frequentare i laboratori devono avere un documento di riconoscimento. Non bisogna mai lavorare da soli in laboratorio, gli incidenti accadono senza preavviso e possono risultare fatali in mancanza di un soccorso immediato.

Comportamento in laboratorio

- È vietato agli studenti accedere al laboratorio senza la presenza del docente.
- Per motivi di spazio è vietato portare nel laboratorio borse, zaini, cappotti che possono rappresentare un ostacolo al libero movimento di studenti e docenti.
- Non si deve rimanere a lavorare da soli nel laboratorio senza che nessun altro sia presente nelle vicinanze.
- È proibito fumare in laboratorio.
- È proibito consumare cibi e bevande come pure è vietato conservarle.
- Prima di maneggiare sostanze o materiali pericolosi gli studenti devono aver ricevuto specifiche istruzioni da parte del docente o del responsabile del laboratorio; devono essere informati sui rischi e sulle precauzioni da prendere ed attenersi alle istruzioni ricevute. In caso di anomalie o problemi sono tenuti a darne tempestivamente comunicazione al docente, astenersi dal manipolare le sostanze pericolose e seguire le eventuali disposizioni impartite loro.
- È da evitare l'uso di vetreria con bordi scheggiati o crepe.
- Per alcune esperienze è necessario usare guanti di protezione monouso, occhiali e mascherine. È compito dell'insegnante valutare tale necessità.
- È vietato tenere telefoni cellulari accesi.
- Si chiede di avere sempre il massimo rispetto della strumentazione e di segnalare immediatamente eventuali rotture o anomalie di funzionamento.
- Gli studenti devono astenersi dall'effettuare manovre che possono compromettere la sicurezza per le quali non sono stati autorizzati e adeguatamente addestrati a cura del docente.

Precauzioni da adottare nell'utilizzo di:

- *Apparati elettrici*
- Lo studente deve utilizzare esclusivamente l'apparecchiatura distribuita dal docente dopo che è stata collaudata e verificata.
- Non usare mai adattatori multipli per collegare più strumenti.
- Riferire immediatamente al docente ogni mal funzionamento di apparati elettrici o l'esistenza di fili elettrici consunti e di spine o prese danneggiate.
- In caso di mal funzionamento di un apparato elettrico è indispensabile interrompere il collegamento con la rete e richiedere un intervento tecnico adeguato.

- Evitare di posizionare apparecchiature ad alto voltaggio vicino a sostanze infiammabili o esplosivi. Non usare apparecchiature elettriche con mani e/o piedi bagnati.
- In caso di incendio togliere subito la tensione. Non usare acqua per lo spegnimento.
- *Utilizzo dei fornelli elettrici e generatori di vapore*

Quando si utilizzano i fornelli elettrici gli studenti devono far attenzione a non toccare la piastra scaldante onde evitare ustioni. L'accensione del fornello stesso deve essere eseguita dopo aver chiesto l'autorizzazione del docente.

- *Utilizzo dei termometri a mercurio:*
Si devono utilizzare termometri a mercurio con particolare attenzione data la loro fragilità per evitare cadute o urti che ne provochino la rottura. Nel caso di una rottura accidentale gli studenti devono prontamente avvisare l'insegnante che dovrà provvedere al recupero del materiale con le protezioni del caso.

- *Utilizzo della vetreria:*

Gli studenti dovranno maneggiare con attenzione i materiali in vetro (becher e provette) per evitare la loro rottura e la formazione di schegge vetrose.

- *Utilizzo dei calorimetri ad acqua:*

Gli studenti dovranno porre particolare attenzione nello svuotamento dei calorimetri ad acqua nel lavandino del laboratorio in quanto la parte interna dei calorimetri (particolarmente fragile) si potrebbe sfilare dalla protezione esterna in plastica rigida provocandone la rottura e la frammentazione in piccole schegge vetrose.

- *Utilizzo dei banchi con alimentazione elettrica a tensione 220 V:*

L'alimentazione dei banchi del laboratorio viene effettuata solamente dai docenti. Gli studenti, prima di dare tensione alle apparecchiature, dovranno avere l'autorizzazione del docente.

Precauzioni nell'utilizzo di sostanze tossiche-nocive

Le sostanze tossiche sono segnalate da apposite etichette e vanno trattate con la massima attenzione per evitare ingestione, contatto cutaneo e inalazione.

- Indossare sempre camice, occhiali, guanti e mascherina adeguati che vanno sempre tolti prima di lasciare il laboratorio per evitare di contaminare altri ambienti.
- Le sostanze volatili vanno sempre lavorate sotto la cappa aspirante.

Precauzioni particolari

Si deve informare lo studente che alcuni strumenti, per loro caratteristica, sono più rischiosi di altri e che vanno manovrati con la costante sorveglianza di un responsabile.

In particolare:

- Dispositivi per microonde
- Generatori ad alta tensione
- Generatori di calore
- Laser
- Dispositivo per ultrasuoni
- Dispositivi per radiofrequenza

Tutti i dispositivi presenti nel laboratorio rispondono ai requisiti di sicurezza previsti dalla legge e sono costantemente controllati. Usarli sempre sotto la vigilanza di un responsabile.

In caso di infortunio:

In ogni ambiente di lavoro potenzialmente pericoloso è indispensabile che attenzione e comportamento siano adeguati. Coinvolgere gli studenti perché mantengano sempre un atteggiamento vigile.

La sorte di un infortunato dipende sovente dalla rapidità e qualità dell'intervento.

Quali misure adottare in caso di intervento:

- prodigare le prime cure
 - avvertire il docente e il responsabile del laboratorio • avvertire il 112.
- CURE DI PRONTO SOCCORSO

Mantenere sempre la calma e avvisare i responsabili.

➤ **In caso di ustione:**

Irrorare immediatamente ed abbondantemente con acqua la parte colpita. Far scorrere acqua fredda per 5-10 min.

➤ **Lesione da sostanza corrosiva:**

- **dopo ingestione:** sciacquare la bocca con abbondante acqua far bere un po' d'acqua per diluire la sostanza corrosiva (da evitare in caso di svenimento).
- **dopo contatto:** sciacquare con acqua.
-

REGISTRAZIONE DEGLI INCIDENTI E DEGLI INFORTUNI

Ogni incidente, anche quelli che non hanno conseguenze per la salute, deve essere registrati sugli appositi moduli predisposti dall' Ateneo, al fine di servire come banca dati per la prevenzione di possibili infortuni futuri.

Per gli infortuni devono essere effettuate anche le registrazioni previste dalle norme di legge vigenti .

INFORMAZIONI GENERALI

- Elettricità, Elettronica, Alta tensione: tutti gli apparecchi alimentati dalla rete a 220 V in caso di guasto (ad esempio, collegamento a terra difettoso)

presentano un rischio se avviene passaggio di correnti superiori a 10 mA nel corpo; inoltre, alcuni apparecchi sviluppano alte tensioni (ad es. per la generazione di scintille per impressionare la carta sensibile, oppure per innescare la scarica in lampade a gas); infine in caso di manovre errate sugli alimentatori (messa in corto circuito) è possibile che si sviluppi un incendio.

- Laser: i laser usati in laboratorio, benché di potenza ridotta, presentano un rischio nel caso in cui il fascio diretto o riflesso su una superficie a specchio entri nell'occhio.
- Gas inerti ad alta pressione: l'uso di gas inerti ad alta pressione (bombole di gas; apparecchi con aria in pressione come ad es. il motore di Stirling) comporta un rischio di esplosione con proiezione di parti meccaniche.
- Alte temperature: 1e temperature elevate raggiunte da alcuni strumenti (ad es. piastre riscaldanti, lampade spettrali e loro contenitori motore di Stirling) comportano un rischio di ustioni.
- Incendio: si ha rischio di incendio quando c'è presenza contemporanea di carichi da incendio (compresa carta e cartone) e di un meccanismo di innesco (ad es. corti circuiti, scintille, apparecchi ad elevata temperatura, sigarette accese).
- Sostanze chimiche: alcune sostanze chimiche usate in esperimenti di fisica presentano rischi per le persone; ad esempio il mercurio contenuto in alcuni apparecchi (termometri, barometri) è tossico.

3 Norme di sicurezza

3.1 : Generali

- regola delle due persone: in presenza di rischi significativi è obbligatoria la presenza di una seconda persona sul luogo di lavoro;
- protezione individuale: usare gli appositi equipaggiamenti di protezione (guanti, occhiali di sicurezza, etc.) se istruiti in tal senso dai responsabili del laboratorio.
- Conoscere il luogo di lavoro:
 - - posizione degli estintori
 - - posizione della cassetta di pronto soccorso più vicina
 - - posizione dell'interruttore generale
 - - via di fuga più rapida verso le uscite di sicurezza
 - - numero di telefono del centralino per dare l'allarme
- non provocare incidenti:
 - - non lasciare oggetti in posizioni pericolose (ad. es. tali da provocare danni a persone o cose per caduta)
 - - non bloccare le vie di fuga o l'accesso a estintori e interruttori generali con oggetti (inclusi zainetti, abiti, ecc.)
 - - non ostruire le prese d'aria degli apparecchi (possibile surriscaldamento)
 - - non accumulare carichi da incendio (ad es. scatoloni vuoti)

- - tenere le sostanze chimiche pericolose ben etichettate e possibilmente sotto chiave

3.2 Elettricità

➤ Gli strumenti alimentati dalla rete a 220 V possono presentare tensioni pericolose al loro interno: sia i 220 V di rete, sia tensioni più elevate nel caso (p.es.) di laser, oscilloscopio, alimentatore per lampade spettrali; di conseguenza è rigorosamente vietato accedere alle parti interne

- gli strumenti alimentati dalla rete a 220 V sono protetti mediante fusibili dalle eventuali sovracorrenti; nel caso di bruciatura di un fusibile bisogna rivolgersi a chi fa assistenza in laboratorio per la sostituzione con il tipo appropriato di fusibile
- prima di mettere sotto tensione un circuito bisogna verificare le connessioni
- non bisogna mai cortocircuitare (cioè collegare con un conduttore, direttamente o indirettamente attraverso un circuito, i due morsetti di opposta polarità) un alimentatore, una pila o un qualsiasi generatore di tensione
- all'inizio di un esperimento bisogna limitare i valori di corrente e tensione utilizzando resistenze elevate e potenziometri regolati al massimo di resistenza
- attenzione all'effetto di risonanza: un circuito LC o RLC alimentato con 6 V in corrente alternata può sviluppare una sovratensione dell'ordine di 200 V ai capi del condensatore o dell'induttanza quando si trova in condizioni di risonanza.
- .gli strumenti di misura (amperometri, voltmetri, multimetri digitali, oscilloscopi) vanno collegati a un circuito dopo averli commutati sulla minima sensibilità, cioè sul massimo valore di fondo scala (i multimetri digitali a volte sono provvisti di una funzione di "autorange" ovvero ricerca automatica della gamma)
- regola della mano in tasca: in presenza di tensioni superiori a 50 V, e particolarmente di alte tensioni (superiori a 1000 V), le conseguenze di uno shock elettrico sono molto ridotte se si tiene una mano in tasca (in tal caso la gran parte della corrente non attraversa la regione cardiaca)

3.3 Laser e altre sorgenti luminose

- non guardare le sorgenti luminose intense (ad es: laser), nè direttamente nè tramite riflessione su specchi o superfici metalliche;
- informare tutti i presenti della manovra che si sta per fare sul banco ottico per evitare che siano colpiti di sorpresa dal fascio laser
- usare occhiali di sicurezza se istruiti in tal senso dai responsabili (laser di potenza medio-alta non attenuati)
- le lampade spettrali e i loro contenitori raggiungono temperature elevate dopo l'accensione: evitare di toccarle fino a 10 minuti dopo lo spegnimento

4 In caso di emergenza

4.1 Incendio o presenza di fumo

- staccare l'interruttore generale;
- avvertire i responsabili o il centralino;
- usare l'estintore (se si sa come fare);
- in caso di pericolo grave chiudere porte e finestre e abbandonare il locale.

4.2 Shock elettrico

- staccare l'interruttore generale;
- isolarsi da terra e liberare la vittima usando una sola mano protetta da isolamento (ad es. una giacca o un cappotto);
- avvertire i responsabili o il centralino;
- non lasciare sola la vittima.

4.3 Lesioni, fratture, ustioni

- proteggere la vittima da ulteriori danni ;
- avvertire i responsabili o il centralino;
- non lasciare sola la vittima;

prestare le prime cure se si sa come fare.

LEGISLAZIONE

Si faccia riferimento al seguente sito web:

<http://www.lavoro.gov.it/priorita/pagine/testo-unico-sulla-salute-e-sicurezza-sul-lavoro.aspx/>