



LICEO SCIENTIFICO STATALE "FRANCESCO SEVERI"

Viale L. D'Orsi, 5 - 80053 Castellammare di Stabia (NA)

Liceo Scientifico di Ordinamento - Liceo Scientifico Scienze Applicate- Liceo Linguistico Liceo Musicale

PBX 4 linee Tel/Fax 0818717605 - 0818739745 - 0818713148 - 0818739752 Fax 0810112425

CF 82011770631 - IBAN IT 15 T 01030 22100 000000723277

NAPS110002@ISTRUZIONE.IT - NAPS110002@PEC.ISTRUZIONE.IT - NAPS110002@PEC.LICEO-SEVERI.IT

Sicurezza nel laboratorio di fisica

Informazioni generali

1. Premessa

Lo scopo della presente scheda è quello di informare gli studenti ed i docenti dei pericoli e dei rischi connessi all'attività di laboratorio, delle misure di prevenzione e protezione da adottare e delle norme comportamentali da tenere al fine di rendere i laboratori luoghi di lavoro sicuri.

2. Introduzione

Si può definire **laboratorio di fisica** il luogo dove si svolge principalmente l'attività di indagine, osservazione, sperimentazione e verifica dei fenomeni naturali, con l'eventuale uso di apparecchiature.

Le norme in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro sono stabilite dal D. Lgs. n. 81 del 2008.

Nello specifico, è **considerato lavoratore anche l'allievo degli istituti di istruzione ed universitari** e il partecipante ai corsi di formazione professionale nei quali si faccia uso di laboratori, attrezzature di lavoro in genere, agenti chimici, fisici e biologici.

3. Rischi presenti nel laboratorio di fisica

Per prevenire gli incidenti è necessario conoscere i rischi per la sicurezza presenti in laboratorio.

Di seguito sono elencati i principali fattori di rischio nei laboratori di fisica:

- **elettricità, elettronica, alta tensione:** tutti gli apparecchi alimentati dalla rete a 230 V in caso di guasto presentano un rischio se avviene un passaggio nel corpo di correnti superiori a 10 mA; inoltre alcuni apparecchi sviluppano alte tensioni (per esempio per la generazione di scintille per impressionare la carta sensibile oppure per innescare la scarica in lampade a gas);
- **fornelli elettrici e generatori di vapore:** queste apparecchiature, scaldandosi, possono dare luogo al rischio di ustione se toccati impropriamente;
- **laser:** i laser usati in laboratorio presentano un rischio nel caso in cui il fascio diretto o riflesso su una superficie a specchio sia rivolto agli occhi;
- **calorimetri ed altra vetreria:** l'utilizzo di questa attrezzatura, data la sua intrinseca fragilità, può comportare il rischio di tagli e lesioni in caso di urti, ecc.
- **gas inerti ad alta pressione:** l'uso di gas inerti ad alta pressione (per esempio bombole di gas oppure apparecchi con aria in pressione) comporta un rischio di esplosione con proiezione di parti meccaniche;
- **sostanze chimiche:** alcune sostanze chimiche usate in esperimenti di fisica presentano rischi per le persone; per esempio il mercurio contenuto in alcuni apparecchi (termometri, barometri) è tossico;

Per quanto riguarda invece gli agenti chimici (e di conseguenza il rischio chimico), si fa riferimento alla scheda informativa del laboratorio di chimica.

Informazioni specifiche e procedure

1. Corretto utilizzo delle attrezzature in laboratorio

1.1 Apparati elettrici

- Non usare nessun dispositivo che sia sprovvisto di messa a terra o il cui isolamento non sia in perfetto stato.
- Occorre prestare particolare attenzione ogni volta che si fa uso di apparecchi elettrici in prossimità di liquidi conduttori (acqua) o facilmente infiammabili (alcool).
- Non toccare apparecchiature elettriche e prese con mani e/o piedi bagnati e non manipolare liquidi in vicinanza ad apparecchi elettrici.
- Ogni volta che sia possibile, usate strumenti alimentati a pile o a bassissima tensione. Come riferimento, ricordare che si considerano potenzialmente pericolose per l'organismo tensioni alternate superiori a 25 V e tensioni continue superiori a 50 V.
- Dovendo usare apparecchi collegati alla rete elettrica (riscaldatori, agitatori, strumenti generatori di segnali, ecc.), controllare sempre che essi siano spenti quando si inserisce la spina nella presa elettrica.
- Collegare un solo apparecchio a ogni presa: non devono assolutamente essere impiegate prese multiple né connessioni volanti.
- L'apparecchio deve essere acceso solo dopo aver controllato che il cavo di alimentazione sia disposto in modo da non intralciare il lavoro e da non interferire col movimento delle persone.
- Prima di mettere sotto tensione un circuito bisogna verificare le connessioni.
- L'alimentazione dei tavoli del laboratorio viene effettuata solamente dagli insegnanti. Gli studenti, prima di dare tensione alle apparecchiature, devono avere l'autorizzazione dell'insegnante.
- All'inizio di un esperimento bisogna limitare i valori di corrente e tensione utilizzando resistenze elevate e potenziometri regolati al massimo di resistenza.
- Gli strumenti di misura (amperometri, voltmetri, multimetri digitali, oscilloscopi) vanno collegati a un circuito dopo averli impostati su una scala elevata, per poi scendere gradualmente fino a che il valore non si avvicini senza superare il valore massimo della scala, in modo da non sovraccaricare il circuito elettrico (i multimetri digitali a volte sono provvisti di una funzione di "autorange" ovvero ricerca automatica della gamma).
- Gli strumenti non devono restare a lungo sotto tensione: pertanto gli apparecchi elettrici vanno tenuti staccati quando non sono utilizzati.
- 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.
- La corrente deve essere tolta ai singoli banchi di lavoro al termine di ogni lezione.
- Riferire immediatamente al docente o all'aiutante tecnico 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.
- Tutti gli utenti del laboratorio debbono conoscere la collocazione degli interruttori elettrici, in modo da essere in grado di interrompere l'alimentazione elettrica in caso di necessità.
- Spegnerne sempre tutti gli apparecchi al termine del lavoro, anche se, alla fine della lezione, verrà di norma interrotta l'alimentazione elettrica ai tavoli.
- In caso di incendio togliere subito la tensione. Non usare acqua per lo spegnimento, per evitare folgorazioni, bensì estintori.
- 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).

1.2 Fornelli elettrici e generatori di vapore

- Nell'utilizzo dei fornelli elettrici gli allievi 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 dell'insegnante.

1.3 Laser ed altre sorgenti luminose

- Non guardare le sorgenti luminose intense, né direttamente né tramite riflessione su

specchi o superfici metalliche.

- Informare tutti i presenti della manovra che si sta per fare sul banco ottico per evitare che si venga 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.

1.4 Vetreria

- Gli allievi dovranno maneggiare con attenzione gli strumenti in vetro per evitare la loro rottura e la formazione di schegge vetrose.

1.5 Calorimetri ad acqua

- Gli allievi 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.

1.6 Termometri a mercurio

- Nell'utilizzo dei termometri a mercurio si deve prestare particolare attenzione data la loro fragilità per evitare cadute o urti che ne provochino la rottura.
- Nel caso di una rottura accidentale gli allievi devono prontamente avvisare l'insegnante che dovrà provvedere al recupero del materiale con le protezioni del caso.

2. Protezione degli allievi e degli insegnanti

Ogni persona che si intrattiene nelle zone di lavoro deve obbligatoriamente rispettare le prescrizioni protettive richieste. La manipolazione dei materiali e delle attrezzature deve essere sempre sorvegliata da personale competente. Deve sempre essere garantito un lavoro pulito e sicuro.

È un DPI qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata dal lavoratore allo scopo di proteggerlo nei confronti di rischi presenti nell'attività lavorativa.

Per alcune esperienze è necessario usare guanti di protezione monouso, occhiali e mascherine. È compito dell'insegnante valutare tale necessità.

Il camice (bianco) deve essere indossato sempre abbottonato.

Se le esercitazioni sono eseguite direttamente dagli allievi, questa attrezzatura deve essere disponibile anche per loro.

3. Norme di comportamento generali in laboratorio

- Indossare i DPI previsti.
- Indossare sempre vestiti chiusi (mai in pantaloncini, gonne o sandali) e legare i capelli.
- Indossare il camice (bianco).
- Non appoggiare recipienti, bottiglie o apparecchi vicino al bordo del banco da lavoro.
- Non sollevare le bottiglie o contenitori per il tappo.
- Non portare in tasca forbici, materiale in vetro o tagliente o appuntito.
- Tenere lontani i solventi e materiali infiammabili da piastre calde.
- Non lasciare mai la postazione di lavoro sguarnita: deve esserci sempre almeno una persona a controllo della procedura in corso.
- Non fumare, non mangiare, non correre, non giocare.

4. Aiuti per il primo soccorso

Bisogna tenere a disposizione:

- estintore
- coperta ignifuga
- cassetta di pronto soccorso
- un raccordo per l'acqua nelle vicinanze

I provvedimenti per il pronto soccorso e i numeri di telefono per le urgenze devono essere apposti nell'aula in maniera ben visibile.

5. Norme di comportamento in caso di incidente

Shock elettrico:

- staccare l'interruttore generale
- isolarsi da terra e liberare la vittima usando una sola mano protetta da isolamento (per esempio con una giacca o un cappotto) oppure spostarla/spingerla usando un oggetto che non conduca la corrente (per esempio una scopa o una sedia di legno)
- avvertire i responsabili o il centralino
- non lasciare sola la vittima

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

6. Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza fornisce un'indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro, tramite un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale.

Obiettivo è quello di attirare in modo rapido, efficace e con modalità di facile interpretazione l'attenzione del lavoratore su situazioni o oggetti che possono essere causa di rischio sul posto di lavoro.

Sono previsti diversi tipi di segnali di sicurezza, caratterizzati da forme e colori standardizzati.

Tipi di segnali	Forma	Pittogramma	Esempio
DIVIETO	Rotonda	Nero su fondo bianco con bordo e banda rossi	 VIETATO SPEGNERE CON ACQUA
AVVERTIMENTO	Triangolare	Nero su fondo giallo con bordo nero	 MATERIALI RADIOATTIVI RADIAZIONI IONIZZANTI
PRESCRIZIONE	Rotonda	Bianco su fondo azzurro	 OBBLIGO DI MASCHERINA
SOCCORSO O SALVATAGGIO	Quadrata o rettangolare	Bianco su fondo verde	 PERCORSO USCITA DI EMERGENZA
ATTREZZATURE ANTICENDIO	Quadrata o rettangolare	Bianco su fondo rosso	 ESTINTORE

Il datore di lavoro

Per presa visione Il responsabile di laboratorio