Dipartimento di Fisica

Università di Genova

NORME DI LAVORO SICURO NEL DIPARTIMENTO DI FISICA

INDICE

Premessa

1. Definizioni
2. Sicurezza e igiene dei luoghi di lavoro
3. Gestione dell'emergenza e primo soccorso nel Dipartimento di Fisica
   - 3.1. Analisi del Rischio
   - 3.2. Piano di Emergenza ed Evacuazione
   - 3.3. Equipaggiamento e mezzi di protezione
   - 3.4. Dotazione Antincendio
   - 3.5. Come affrontare l'emergenza
   - 3.6. Norme comportamentali
4. La Segnaletica di Sicurezza
5. Norme e rischi specifici per il Dipartimento di Fisica
   - 5.1. Generalità
   - 5.2. Rischi nelle aule, negli studi, e negli spazi comuni
     - 5.2.1. Affollamento massimo
   - 5.3. Rischi nei laboratori didattici e di ricerca
     - 5.3.1. Rischio elettrico
     - 5.3.2. Laser
     - 5.3.3. Radiazioni Ionizzanti
     - 5.3.4. Campi magnetici
     - 5.3.5. Rischio chimico

5.3.6. Gas compressi

5.3.7. Rischio biologico

5.3.8. Liquidi criogenici

6. Manutenzione struttura e smaltimento rifiuti

7. Regolamentazione e accesso dell’officina meccanica

Conclusioni

Premessa

Il presente manuale è rivolto a tutti gli utenti del Dipartimento di Fisica e ha come obiettivi quelli di :

1. promuovere la formazione e l'informazione dei lavoratori, inclusi gli studenti, sulle tematiche della sicurezza;
2. contribuire all'adeguamento delle strutture e delle procedure lavorative alle norme vigenti in fatto di igiene e sicurezza del lavoro, con rif. specifico al D. Lgs. 81/08 e s.m.i;

Il lavoro intrapreso si è svolto sia su un piano di carattere generale sia su un piano più particolare che fa riferimento alle diverse aree di lavoro individuate all'interno del Dipartimento di Fisica.

Dopo un'inevitabile elencazione di definizioni necessaria per stabilire l'identità dei vari soggetti, vengono elencate le principali norme di sicurezza e di igiene dei luoghi di lavoro. Sempre nella parte intesa come generale si trovano le norme di comportamento, i tipi di rischio lavorativo, e la segnaletica di riferimento. Nella parte specifica, dopo aver riportato una sintesi del piano di emergenza ed evacuazione, sono illustrati i rischi che si incontrano nel nostro Dipartimento: quali sono, dove, e le principali misure precauzionali da adottare. Vengono infine riportate le regole di manutenzione della struttura e della gestione e dello smaltimento dei rifiuti.

La trattazione dei contenuti non assume carattere di completezza, e il manuale non può e non deve sostituire i compiti dei preposti e dei responsabili in laboratorio in materia di informazione e formazione dei lavoratori, ma può essere utilizzato dagli stessi come linea guida.

1) DEFINIZIONI

DEFINIZIONE DI LAVORATORE
(art. 2 del D. Lgs. 81/08 e s.m.i.)

Art. 2 - *Definizioni*

Il citato articolo del decreto legislativo 81/08 definisce:

a) ***«lavoratore»:*** persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato, con o senza retribuzione, anche al solo fine di apprendere un mestiere, un'arte o una professione, esclusi gli addetti ai servizi domestici e familiari. Al lavoratore così definito è equiparato: …omissis…***;*** *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, ivi comprese le apparecchiature fornite di videoterminali limitatamente ai periodi in cui l'allievo sia effettivamente applicato alla strumentazioni o ai laboratori in questione…omissis…*

ALTRE UTILI DEFINIZIONI
(dalla Direttiva Interna dell'Università degli Studi di Genova)

Art. 2 *Definizioni*

a), ***Datore di lavoro***: soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'assetto dell'organizzazione nel cui ambito il lavoratore presta la propria attività, ha la responsabilità dell'organizzazione stessa o dell'unita' produttiva in quanto esercita i poteri decisionali e di spesa. *Per le università: soggetto (persona fisica) che ha la responsabilità complessiva della gestione della prevenzione e sicurezza dell'Ateneo. Ai fini degli adempimenti di cui al D.*

Lgs. 9.04.2008, n.81 e s.m.i., il Datore di lavoro viene individuato dall'Università, ai sensi dell'art.2, del D.I. 5, agosto 1998, n.363, nel Rettore. Qualora, per specifiche strutture, vengano individuati altri soggetti disponibili a rivestire le attribuzioni del Datore di lavoro - esclusivamente per l'attuazione delle misure di prevenzione e protezione in materia di igiene e sicurezza dei luoghi di lavoro (Drettore Amministrativo, Direttore di Dipartimento, di Centro) - questi saranno dotati delle risorse necessarie; anche in tale ipotesi il Rettore mantiene gli obblighi e le attribuzioni di cui all'art.3 del Decreto 5 agosto 1998, n.363, riportato in appendice, svolgendo poteri di direttiva, di indirizzo e coordinamento. Spetta al Rettore l'alta vigilanza sulle attività di prevenzione e protezione, nonché la promozione dell'aggiornamento tecnico e normativo del personale universitario. Il Rettore e i dirigenti adempiono agli obblighi di cui all'art.18 del D. Lgs. 9.04.2008, n.81.

b) ***Dirigente***: persona che, in ragione delle competenze professionali e di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, attua le direttive del datore di lavoro organizzando l'attività lavorativa e vigilando su di essa. 3 Fornisce al servizio di prevenzione e protezione ed al medico competente informazioni in merito a: a) la natura dei rischi; b) l'organizzazione del lavoro, la programmazione e l'attuazione delle misure preventive e protettive; c) la descrizione degli impianti e dei processi produttivi; d) i dati di cui all'art.2 comma 1, lettera r) del D.Lgs. 81/08, e quelli relativi alle malattie professionali; e) i provvedimenti adottati dagli organi di vigilanza. *Nel caso dell'Università: soggetto che ha la responsabilità di un Dipartimento Didattico Scientifico e di Ricerca, della Direzione Amministrativa, di un Dipartimento amministrativo, di un Centro di servizi, in quanto lo dirige autonomamente (con potere decisionale e di spesa), nel quadro dell'impostazione generale stabilito dal Datore di lavoro e delle risorse umane, strumentali e finanziarie, affidategli. Il Dirigente per lo svolgimento delle sue funzioni, può nominare Preposti a settori organici del Dipartimento Didattico Scientifico e di Ricerca, della Direzione Amministrativa, del Dipartimento amministrativo, del Centro di servizi e/o di particolari attività e avvalersi degli Addetti al sistema Prevenzione, all'uopo nominati. Il Dirigente è tenuto ad osservare e far osservare le disposizioni di legge in materia di sicurezza e salute, ad individuare norme specifiche, ove necessario, in funzione dell'attività e di quanto eventualmente prescritto dal Datore di lavoro, con appositi ordini di servizio. Al Dirigente sono delegati, in quanto delegabili, gli obblighi in capo al Rettore - Datore di lavoro, di cui all'art.18, D. Lgs. 9.04.2008, n.81.*

c) ***Preposto:*** *persona che, in ragione delle competenze professionali e nei limiti di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, sovrintende alla attività lavorativa e garantisce l'attuazione delle direttive ricevute, controllandone la corretta esecuzione da parte dei*

lavoratori ed esercitando un funzionale potere di iniziativa. Nel caso delle università: soggetto che ha la responsabilità di un'articolazione del Dipartimento didattico-scientifico e di ricerca (ad esempio: coordinatore o Responsabile di Sezione). 4 Per l'Amministrazione centrale, il soggetto che ha la competenza, spettanza, di una articolazione del Dipartimento (capi servizio, capi settore, segretari amministrativi)

d) ***Responsabile del servizio di prevenzione e protezione:*** persona in possesso delle capacità e dei requisiti professionali di cui all'articolo 32, D.Lgs.81/08, facente parte del servizio di cui alla lettera d), designata dal datore di lavoro, a cui risponde, per coordinare il servizio di prevenzione e protezione dai rischi;

e) ***Addetto al servizio di prevenzione e protezione:*** persona in possesso delle capacità e dei requisiti professionali di cui all'articolo 32, D.Lgs.81/08, facente parte del servizio di cui alla lettera d);

e),….n)…*omissis*…

o) ***Responsabile dell'attività didattica e di ricerca in laboratorio***: Il responsabile dell'attività didattica o di ricerca in laboratorio, nello svolgimento della stessa e ai fini della valutazione del rischio e dell'individuazione delle conseguenti misure di prevenzione e protezione, collabora con il servizio di prevenzione e protezione, con il medico competente e con le altre figure previste dalla vigente normativa.

2. Il responsabile dell'attività didattica o di ricerca in laboratorio, all'inizio di ogni anno accademico, prima di iniziare nuove attività e in occasione di cambiamenti rilevanti dell'organizzazione della didattica o della ricerca, identifica tutti i soggetti esposti a rischio.

3. In particolare il responsabile dell'attività didattica o di ricerca, nei limiti delle proprie attribuzioni e competenze, deve:

a) attivarsi al fine di eliminare o ridurre al minimo i rischi in relazione alle conoscenze del progresso tecnico, dandone preventiva ed esauriente informazione al datore di lavoro;

b) attivarsi, in occasione di modifiche delle attività significative per la salute e per la sicurezza degli operatori, affinché venga aggiornato il documento di cui all'art.28 del D.Lgs.81/08, sulla base della valutazione dei rischi;

c) adottare le misure di prevenzione e protezione, prima che le attività a rischio vengano poste in essere;

d) attivarsi per la vigilanza sulla corretta applicazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi;

e) frequentare i corsi di formazione ed aggiornamento organizzati dal datore di lavoro con riferimento alla propria attività ed alle specifiche mansioni svolte.

2) SICUREZZA E IGIENE DEI LUOGHI DI LAVORO

I luoghi di lavoro devono avere aria e luce naturali, essere confortevoli climaticamente, di dimensioni adeguate, arredati in modo funzionale e devono garantire la operatività e la sicurezza nelle uscite di emergenza.

All'interno delle strutture Universitarie **è rigorosamente vietato fumare**, oltre che per motivi igienico-sanitari anche per motivi di sicurezza antincendio.

E' indispensabile che i luoghi di lavoro e studio siano puliti e che ogni utente si attivi per mantenerlo tale. In particolare deve deporre negli appositi contenitori i rifiuti (carta, lattine, involucri in genere ecc.) e non per terra.

Le vie e le uscite di emergenza devono essere mantenute libere da ogni intralcio sia all'interno che all'esterno, ed ogni utente deve conoscere il percorso di emergenza da seguire in caso di segnalazione di pericolo.

Ogni utente si asterrà dall'accedere ad aree riservate, salvo quando è impegnato in attività connesse, sotto la guida del responsabile dell'attività.

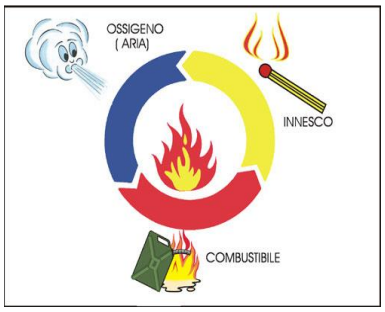
Al verificarsi di un inconveniente legato al luogo di lavoro che può generare rischio, il lavoratore (studente) avverte immediatamente il responsabile dell'attività.

I servizi igienici devono essere lasciati puliti ed in ordine in modo da poter essere utilizzati immediatamente da altri; questa è una norma di educazione verso gli altri utenti.

3) GESTIONE DELL'EMERGENZA E PRIMO SOCCORSO NEL DIPARTIMENTO DI FISICA (a cura di Hermes Allavena)

3.1) ANALISI DEL RISCHIO

LA TEORIA DELLA COMBUSTIONE
(Il cerchio del fuoco)



Affinché un incendio si sviluppi, è necessario che si verifichino tre condizioni indicate nel „triangolo del fuoco“.

Queste condizioni sono:

- il combustibile,
- il calore (innesco),
- il comburente (ossigeno-aria).

Se una sola di queste condizioni viene a mancare, l‘incendio non si può sviluppare. Pertanto la regola da adottare per prevenire gli incendi è quella di fare in modo che nessun potenziale combustibile sia posto vicino a fonti di calore che possano innescare l‘incendio. Ecco, qui di seguito, alcune definizioni che potranno aiutare a chiarire meglio l’argomento:

Incendi

Classi degli incendi:
A seconda dei materiali che provocano gli incendi, questi vengono classificati in quattro classi (A, B, C, D).

Sono gli incendi di materiali solidi, normalmente di natura organica, che portano alla formazione di braci.

Per questo tipo di incendi gli estinguenti più comunemente utilizzati sono gli estintori, i naspi, gli idranti, o altri impianti di estinzione ad acqua.

Sono gli incendi di materiali liquidi o solidi liquefacibili, quali il petrolio, le paraffine, le vernici, gli oli, i grassi, ecc.

Per questo tipo di incendi gli estinguenti più comunemente utilizzati sono quelli costituiti da schiuma oppure polvere o anidride carbonica.

Incendi di classe A

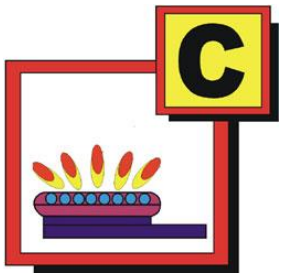
Sono gli incendi di materiali solidi, normalmente di natura organica, che portano alla formazione di braci.

Per questo tipo di incendi gli estinguenti più comunemente utilizzati sono gli estintori, i naspi, gli idranti, o altri impianti di estinzione ad acqua.

Incendi di classe B

Sono gli incendi di materiali liquidi o solidi liquefacibili, quali il petrolio, le paraffine, le vernici, gli oli, i grassi, ecc.

Per questo tipo di incendi gli estinguenti più comunemente utilizzati sono quelli costituiti da schiuma oppure polvere o anidride carbonica.



Incendi di classe C

Si tratta di incendi di gas, ad esempio acetilene, metano, propano butano, idrogeno ecc.

L'intervento principale contro questi incendi consiste nel bloccare il flusso di gas, chiudendo la valvola di intercettazione. Puó verificarsi il rischio di esplosione se un incendio viene estinto prima di chiudere il flusso del gas.

Gli estinguenti più usati sono costituiti da acqua (solo nebulizzata), anidride carbonica (CO_2) o polvere.

Incendi di classe D

L'edificio si sviluppa su dieci piani con diverse destinazioni d'uso e pertanto la valutazione del rischio varia a seconda i queste ed è condotta con la seguente modalità e metodologia:

1. L'attività in esame è stata suddivisa in piani, in modo da rendere più precisa, puntuale e mirata l'analisi dei pericoli e la successiva valutazione dei rischi;
2. Per ognuno dei piani così individuati si è quindi proceduto ad una classificazione dei rischi e delle relative cause;
3. Sono state esaminate le mansioni dei lavoratori, al fine di determinare in maniera selettiva come questi possono venirsi a trovare esposti ai pericoli durante il lavoro, prestando particolare attenzione alle mansioni ed alla tipologia delle attività svoltevi, alla frequenza e durata delle stesse, in modo da identificare con sicurezza i possibili rischi connessi;
4. Sono state raccolte le misure tecniche, organizzative e procedurali predisposte per la prevenzione e protezione dei lavoratori esposti ai pericoli; inoltre sono stati considerati i dispositivi di protezione individuale e collettiva presenti a disposizione dei lavoratori;
5. Nei casi in cui si è rinvenuta una motivata ed attuabile possibilità di riduzione dei rischi si è provveduto ad indicarne le modalità di attuazione (misure di prevenzione e protezione);

L'intero processo di valutazione è stato condotto con la partecipazione del Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione, dei lavoratori al Servizio stesso, dei "Lavoratori incaricati" di attuare le misure di pronto soccorso, prevenzione incendi ed evacuazione dei lavoratori.

SUDDIVISIONE IN PIANI

I principi utilizzati per questa suddivisione sono stati:

1. Rispettare, dove possibile, lo schema organizzativo della struttura;
2. Delimitare le parti che presentano pericoli omogenei, sia di basso livello che di livello più elevato
3. Mantenere coerenza con l'attività svolta, rispettando ove possibile criteri di funzionalità nella suddivisione.

3.2) PIANO D'EMERGENZA ED EVACUAZIONE

EMERGENZA DI PRIMO GRADO

? RICONOSCIMENTO

- Evento accidentale di limitate proporzioni sia in termini di gravità che di estensione;
- Evento che non comporta effetti collaterali di pericolosità intrinseca o indotta (propagazione degli effetti negativi, diffusione del panico);
- Evento controllabile e/o circoscrivibile mediante l'intervento degli Addetti o del personale strutturato;

🗣 COMPITI DEL RESPONSABILE DELL'EMERGENZA

- Viene immediatamente allertato sull'accaduto;
- Sovrintende l'attività del personale intervenuto sul luogo dell'intervento;
- Avvalla l'eventuale passaggio all'emergenza di secondo grado ovvero dichiara la cessata emergenza;

☎COMPITI DEL CENTRO INFORMAZIONI (☎ 6666)

- Su segnalazione di emergenza avverte il Responsabile dell'emergenza e gli Addetti se in servizio;
- Rimane in collegamento con il Responsabile dell'emergenza per attivare, qualora gli venga ordinato, l'eventuale chiamata ai soccorsi esterni e le procedure di evacuazione dell'edificio;

COMPITI DEGLI INCARICATI ALLE EMERGENZE

- Intervengono per contrastare l'evento secondo le modalità di intervento ritenute più opportune in conformità alla formazione ricevuta

EMERGENZA DI SECONDO GRADO

? RICONOSCIMENTO

- Evento accidentale di proporzioni tali che, per gravità o per estensione, può comportare un elevato potenziale di danno;
- Evento con possibilità di effetti collaterali di elevata pericolosità intrinseca o ridotta
  (propagazione dell'evento o dei suoi effetti, diffusione di panico);
- Evento o effetti non controllabili e/o non circoscrivibili mediante l'intervento degli Addetti o del personale strutturato;
- Tempistica e tipologia dell'intervento lunga e delicata (per pericolosità);
- Eventuale necessità di evacuazione rapida dall'edificio (vedi scheda "EVACUAZIONE);

🗣 COMPITI DEL RESPONSABILE DELL'EMERGENZA

- Ordina lo stato di emergenza di secondo grado specificandone la tipologia, attentato, incendio, scoppio/esplosione, panico generalizzato, crolli improvvisi e significativi, ecc.;
- Verifica che sia stata effettuata la chiamata dei VV.F. e/o delle Forze dell'Ordine;
- Mantiene il collegamento con il centro informazioni;
- Gestisce l'emergenza fino all'arrivo dei VV.F. e/o delle Forze dell'Ordine;
- Ordina, qualora lo ritenga opportuno l'evacuazione dell'edificio (secondo quanto riportato nella scheda "EVACUAZIONE");
- Si coordina con il Capo squadra dei VV.F. e/o con il Responsabile delle Forze dell'Ordine intervenuti;
- Dichiara la cessata emergenza;

☎ COMPITI DEL CENTRO INFORMAZIONI (☎ 6666)

- Avverte immediatamente il Responsabile dell'emergenza sull'accaduto;
- Su ordine del Responsabile dell'emergenza comunica lo stato di emergenza di secondo grado e/o l'eventuale evacuazione dell'edificio o di alcune sue parti;
- Chiama i VV.F. seguendo le modalità indicate sulla scheda di chiamata e/o altre Forze dell'Ordine;
- Mantiene il collegamento con il Responsabile dell'emergenza;
- Diffonde, su ordine del Responsabile dell'emergenza, l'avviso di evacuazione;
- Su ordine del Responsabile dell'emergenza, comunica a tutti gli addetti la cessata emergenza;

COMPITI DEGLI INCARICATI ALLE EMERGENZE

- Intervengono per contrastare l'evento secondo le modalità di intervento ritenute più opportune in conformità alla formazione ricevuta;
- Collaborano alle operazioni di evacuazione seguendo le procedure riportate nella scheda "EVACUAZIONE";

EVACUAZIONE

PROCEDURE PER L'EVACUAZIONE

- Individuazione della zona interessata dall'evento o dai suoi effetti avversi;
- allontanamento delle persone dalla zona interessata dall'evento o dai suoi effetti avversi;
- raggiungimento delle zone sicure;
- gestione del deflusso ordinato indirizzando le persone verso le uscite che si trovano al di fuori della zona interessata dall'evento;
- tranquillizzazione delle persone coinvolte in modo da evitare per quanto possibile il generarsi di situazioni di panico;
- accompagnamento delle persone disabili o con capacità motorie ridotte nelle zone di calma in attesa dello sfollamento delle altre persone; dopo aver completato lo sfollamento, gli assistenti all'esodo provvedono al loro trasporto in luogo sicuro.

☎ COMPITI DEL CENTRO INFORMAZIONI

- avverte i VV.F. e/o altre Forze dell'Ordine seguendo le modalità indicate sulla scheda di chiamata;
- diffonde, su ordine del Responsabile dell'emergenza, l'avviso di evacuazione avvertendo tutti i responsabili delle attività didattiche e di ricerca presenti nell'edificio ed i Responsabili di Facoltà;
- mantiene il collegamento con il Responsabile dell'emergenza;

COMPITI DEGLI ADDETTI ALLE EMERGENZE

- collaborano alle operazioni di evacuazione;

COMPITI DEGLI ASSISTENTI ALL'ESODO

- gestiscono il deflusso ordinato indirizzando le persone verso le uscite che si trovano in posizione contrapposta alla zona dell'evento o comunque al di fuori della zona interessata dall'evento;
- tranquillizzano le persone coinvolte in modo da evitare per quanto possibile il generarsi di situazioni di panico;
- accompagnano le persone disabili o con capacità motorie ridotte fino alla zona sicura fornendo loro la necessaria assistenza;
- si accertano che nessuna persona sia rimasta all'interno dei locali ed in particolare all'interno dei servizi igienici;

3.3) EQUIPAGGIAMENTO E MEZZI DI PROTEZIONE

Compartimentazioni

Trattandosi di edificio ospitante attività a rischio, tutti i piani sono organizzati in compartimenti antincendio (porte REI 60) e consentono l'esodo orizzontale e verticale progressivo dei vari piani.

Impianto di spegnimento automatico

Nell'edificio è presente un impianto di spegnimento automatico ad acqua di recente realizzazione nella biblioteca al piano sesto, ed un impianto di spegnimento automatico a gas collegato al sistema nei locali tecnici con accesso dal tunnel carrabile, **è prevista per il futuro una complessiva riorganizzazione delle procedure antincendio con l'incremento di sistemi a spegnimento automatico.**

Impianto elettrico di sicurezza

L'impianto elettrico di sicurezza, costituito da un gruppo di continuità (UPS) di potenza pari a circa 80 KW è installato in locale dedicato posto in area esterna

Impianto di rivelazione, segnalazione e allarme

L'installazione di segnalatori di allarme incendio sono opportunamente distribuiti ed ubicati in prossimità delle uscite ai piani

Impianto di illuminazione di emergenza

L'impianto di illuminazione d'emergenza è disposto su tutta l'area dell'edificio.

Segnaletica di sicurezza

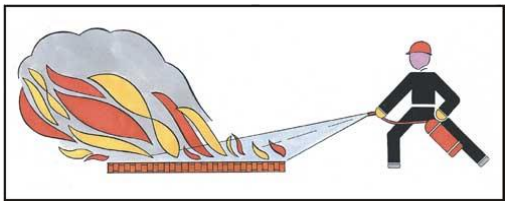
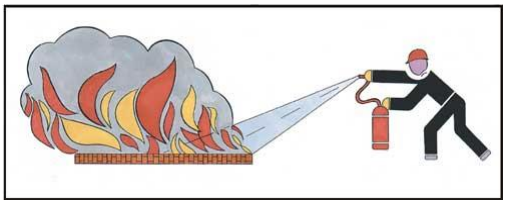
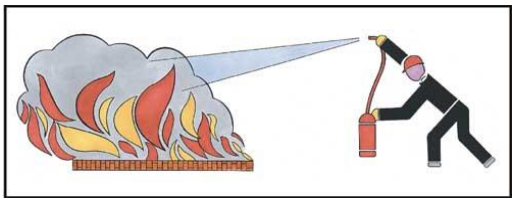
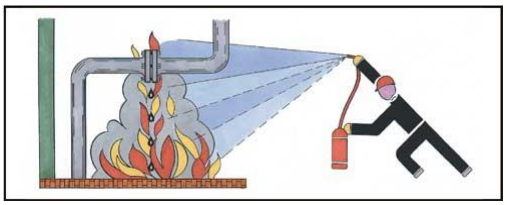
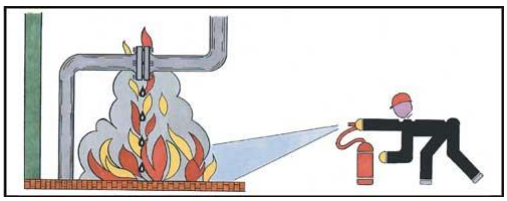
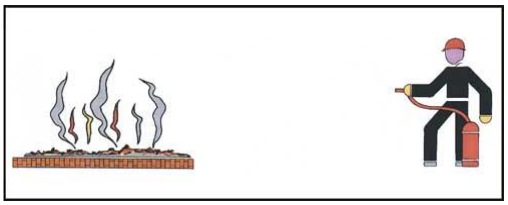
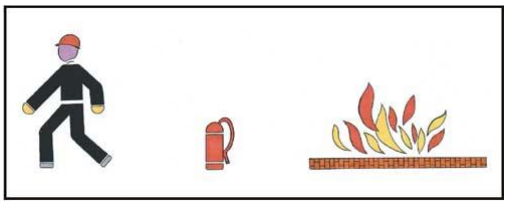
Il complesso è dotato di segnaletica di sicurezza indicante le vie di esodo e le dotazioni anti incendio.

3.4) DOTAZIONE ANTINCENDIO

Dispositivi di protezione incendi

Numero 44 idranti distribuiti nel complesso.
Numero 90 estintori a Polvere o CO_2 di tipo omologato distribuiti nel complesso e raggiungibili attraverso l'apposita segnaletica.

COME UTILIZZARE CORRETTAMENTE GLI ESTINTORI

Corretto	Non corretto
	
	
	
	

3.5) COME AFFRONTARE L'EMERGENZA

SI ELENCANO DI SEGUITO I NUMERI UTILI PER LA GESTIONE DELLE EMERGENZE

VIGILI DEL FUOCO	☎ 115
PRONTO INTERVENTO (Carabinieri)	☎ 112
PRONTO INTERVENTO (Polizia)	☎ 113
EMERGENZA SANITARIA	☎ 118
PRONTO INTERVENTO (Polizia Municipale)	☎ 010 5570
CENTRO ANTIVELENI	☎ 010 352808
ENEL (segnalazione guasti)	☎ 010 803500
PRONTO INTERVENTO GAS	☎ 800 010020
Servizio Prevenzione e Protezione	☎ 010 209 51862

Centro Informazioni per l'emergenza ☎ 010 - 353/6666
Centralino ☎ 010 - 353

E' UTILE RICORDARE CHE DA QUALSIASI APPARECCHIO TELEFONICO DEL DIPARTIMENTO CONNESSO AL SISTEMA CENTRALE, E' POSSIBILE COLLEGARSI DIRETTAMENTE, SENZA RICHIEDERE LA LINEA ESTERNA, DIGITANDO I SEGUENTI NUMERI

☎ 1113 - per chiamare il 113
☎ 1115 - per chiamare il 115
☎ 1118 - per chiamare il 118
☎ 1112 - per chiamare il 112

MODALITA' DI RICHIESTA E/O DI COMUNICAZIONE DELLE INFORMAZIONI

DI CHE COSA SI TRATTA

Descrivere sinteticamente la situazione definendo la sua natura

- Incendio
- perdita di gas
- avaria impiantistica
- incidente a persona
- blocco ascensore
- crollo di strutture,
- materiali e/o attrezzature
- malesseri
- bloccaggio porte
- perdita acqua
- altro

Comunicando eventuali giudizi su:

- estensione
- gravità
- tipologia di intervento (tipo di mobilitazione necessario)
- tempistiche presunte

CHI E CHE COSA E' COINVOLTO

Specificare:

- il numero di persone coinvolte dall'evento
- beni coinvolti nell'evento

D O V E

Indicare:

- la localizzazione nel contesto del Dipartimento

SCHEDA DI CHIAMATA SOCCORSI ESTERNI

Sede Via Dodecaneso, 33	Edificio Dipartimento di Fisica
Ente	**Università degli Studi di Genova** **Dipartimento di Fisica**
Indirizzo	Via Dodecaneso, 33
Accessibilità	Via Dodecaneso, 33
Nominativo del Richiedente	Cognome _____ Nome _____ Qualifica _____
Tipo di emergenza	Descrizione sintetica della situazione _____ ____
Entità dell'incendio	Materiale che brucia: □ combustibile □ infiammabile _____ ____ Dimensione: piccola □ media □ grande □
Presenza di persone In pericolo	no □ si □ numero stimato _____
Nominativo di chi Risponde	_____ ____
Data e ora di chiamata	Data _____ Ora _____

PRINCIPALI NORME COMPORTAMENTALI IN CASO DI EMERGENZA

TERREMOTO: COSA FARE ?

PRIMA

- conoscere il piano di emergenza e di evacuazione;
- conoscere i luoghi sicuri piu' vicini alla zona in cui ci si trova e sapere che bisogna raggiungerli velocemente e lì attendere la fine della scossa principale;
- conoscere l'importanza di un buon comportamento collettivo;
- mantenere la calma e non gridare;

DURANTE

ALL'INTERNO DELL'EDIFICIO:

- non precipitarsi all'esterno;
- cercare il posto più sicuro nella zona in cui ci si trova;
- collocarsi in vicinanza dei punti più " solidi " della struttura dell'edificio (pareti portanti, architravi, vani delle porte e angoli);
- tenersi lontano da tutto ciò che può cadere addosso con grave danno, dai vetri e dagli impianti elettrici volanti;
- trovare riparo mettendosi sotto le scrivanie ed i tavoli;

DOPO

LASCIANDO L'EDIFICIO:

- prestare molta attenzione a tutto ciò che può ancora cadere, agli oggetti taglienti che si possono trovare a terra;
- non usare assolutamente gli ascensori;
- aiutare i feriti e i disabili;
- raggiungere il cortile anteriore o il parco allontanandosi dai cornicioni, dalle grondaie e dalle linee elettriche;
- non intralciare i soccorsi, non usare l'auto e il telefono;
- non rientrare nell'edificio se non autorizzati;

INCENDIO COSA FARE ?

PRIMA

- conoscere il piano di emergenza e di evacuazione;
- conoscere il corretto impiego dei mezzi estinguenti;
- conoscere come è fatto l'edificio, il posizionamento e la funzione delle intercettazioni e dei dispositivi strategici;
- conoscere l'ubicazione dei luoghi sicuri e i percorsi per raggiungerli;

	NORME GENERALI DI COMPORTAMENTO IN CASO DI INCENDIO
CHIUNQUE	• vedesse inizi di fumo oppure avvertisse odore di bruciato provenire da ambienti o locali deve avvisare immediatamente il suo diretto superiore e/o la portineria; • deve cercare di non perdere la calma; • deve allontanarsi al più presto dalla zona dell'incendio o satura di fumo; • deve raggiungere ordinatamente i luoghi sicuri (cortile anteriore o parco); • deve, fuggendo da un locale interessato dall'incendio o dal fumo, chiudere le porte e camminare basso vicino al pavimento con un fazzoletto che copra bocca e viso; • deve, quando l'incendio o il fumo interessa un vano scale, non tentare la fuga attraverso esso;
GLI ADDETTI ALLA LOTTA ANTINCENDIO	• devono recarsi sul posto e valutare la gravità dell'incendio, avvisare se necessario i vigili del fuoco e dare l'allarme generale per l'evacuazione; • devono far allontanare al più presto e per prime le persone presenti nei luoghi piu' immediatamente minacciati dall'evento; • devono valutare la possibilità di intervenire con i mezzi estinguenti disponibili (priorità agli estintori); • devono togliere la tensione di rete prima dell'utilizzo di manichette o lance (uso di acqua come estinguente); • devono allontanare se possibile dalla zona di combustione i materiali infiammabili o facilmente combustibili; • devono provvedere al corretto e ordinato deflusso degli occupanti verso le vie di esodo; • devono verificare che tutti siano in luogo sicuro (controllando anche tutti i servizi igienici);
ATTENZIONE CHE	• il fumo va verso l'alto: evitare quindi di scappare salendo ai piani superiori; • quando gli abiti di un persona prendono fuoco si deve: evitare che corra, distenderla a terra, spegnere le fiamme avvolgendola con coperte o con indumenti (è meglio evitare l'uso di sostanze estinguenti – estintori, acqua – in quanto l'effetto refrigerante o chimico - fisico di tali sostanze può provocare conseguenze peggiori delle semplici ustioni;

3.6) NORME COMPORTAMENTALI

Un controllo efficace delle emergenze richiede l'esecuzione, da parte di determinate persone, di semplici ma precise azioni preorganizzate.

Nelle emergenze di secondo grado dette azioni, pur essendo affidate al personale incaricato alla sicurezza, hanno una maggiore efficacia se vi è anche la collaborazione di tutto il personale presente.

In linea di principio, come nella filosofia *prevenzionistica* introdotta dalla normativa: ***"ciascun dipendente, permanente o temporaneo, è tenuto ad impegnarsi per ridurre e/o eliminare le conseguenze negative connesse all'emergenza prendendo tutte quelle misure che, se attuate in maniera responsabile, concorrono al ripristino delle condizioni di normalità."***

Obbligo di segnalazione di situazioni pericolose

Chiunque rilevi o noti una disfunzione, un guasto, un principio d'incendio o, comunque, qualunque manifestazione di fenomeni pericolosi, ha l'obbligo di darne immediata segnalazione al personale del Centro informazioni trasmettendo, nei limiti del possibile, ogni informazione che possa essere utile per facilitare l'azione di contrasto da parte del personale preposto alla sicurezza dell'edificio.

Segnalazione

A seconda dei tipo di segnalazione, il Personale del Centro Informazioni procederà come segue:

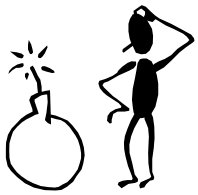
Il Personale del Centro Informazioni richiede telefonicamente (o con i mezzi più celeri), una ricognizione di controllo da parte di un incaricato specificando la zona di provenienza della segnalazione e rimanendo in attesa delle informazioni inerenti la situazione.

Individuazione del tipo di provvedimento

Sulla base delle informazioni ricevute il componente della squadra che ha effettuato la verifica ricognitiva direttamente sul luogo dell'evento e sulla base dei criteri di riconoscimento di seguito descritti decide:

- se è sufficiente uno specifico intervento riparatore;
- se è necessaria l'attivazione dello stato di emergenza di primo o secondo grado (qualsiasi caso in cui, dalle informazioni ricevute, non risulti sufficiente un intervento riparatore);
- se si tratta di un falso allarme;

e lo comunica immediatamente al Responsabile dell'emergenza.



4) LA SEGNALETICA DI SICUREZZA

Lo scopo della segnaletica di sicurezza è quello di attirare l'Attenzione in modo rapido e facilmente comprensibile, su oggetti e situazioni che possono determinare pericoli.

La segnaletica è attuata per mezzo della CARTELLONISTICA

Rotondo rosso

Divieto

Vietato fumare o usare fiamme libere

Triangolare giallo

Avvertimento

Sostanze velenose

Rotondo azzurro

Prescrizione

Protezione obbligatoria del viso

Quadrangolare verde

salvataggio e soccorso

Uscita di emergenza

Quadrangolare rosso

antincendio

Estintore

La cartellonistica specifica viene riportata nella parte riguardante i rischi specifici del Dipartimento, accanto ad ognuno di loro.

5) NORME E RISCHI SPECIFICI PER IL DIPARTIMENTO DI FISICA

5.1) GENERALITA'

I rischi lavorativi presenti negli ambienti di lavoro, in conseguenza dello svolgimento delle attività lavorative, possono essere divisi in tre grandi categorie:

RISCHI DI NATURA INFORTUNISTICA
Rischi per **la sicurezza** dovuti a:

- **Strutture**
- **Macchine**
- **Impianti Elettrici**
- **Sostanze Pericolose**
- **Incendio-esplosioni**

RISCHI DI NATURA IGIENICO AMBIENTALE
Rischi per **la salute** dovuti a:

- **Agenti Chimici**
- **Agenti Fisici**
- **Agenti Biologici**

RISCHI DI TIPO COSIDDETTO TRASVERSALE
Rischi per **la sicurezza e la salute** dovuti a:

- **Organizzazione del lavoro**
- **Fattori psicologici**
- **Fattori ergonomici**
- **Condizioni di lavoro difficili**

Di seguito vengono elencati i rischi specifici all'interno del Dipartimento di Fisica.

5.2)RISCHI NELLE AULE, NEGLI STUDI, E NEGLI SPAZI COMUNI

Nonostante il fattore di rischio in questi ambienti possa essere considerato, in generale, inferiore a quello presente nei laboratori didattici e di ricerca, è obbligatorio per ogni lavoratore, compresi naturalmente gli studenti, il rispetto delle procedure e degli adempimenti di cui all'allegato IV della Direttiva Interna di Ateneo, attualmente consultabile alla pagina web: https://intranet.unige.it/sites/intranet.unige.it/files/Direttivainterna.pdf.

In particolare si raccomanda a tutto il personale:

- le vie di uscita tassativamente devono essere costantemente libere di materiale ingombrante o pericoloso per non creare intralcio ed evitare la propagazione di un eventuale incendio;
- osservare il divieto di fumare;
- segnalare all'ufficio tecnico, 5°piano, qualora i mezzi di estinzione fossero mancanti nelle proprie sedi;
- osservare le norme operative di sicurezza vigenti in ciascun locale, ed attenersi strettamente alle disposizioni impartite dal responsabile e dagli incaricati ai fini della protezione collettiva ed individuale;
- astenersi dall'effettuare manovre che possono compromettere la sicurezza per le quali non si è stati autorizzati ed adeguatamente addestrati;
- collaborare attivamente con il Responsabile e con gli addetti ai servizi tecnici al fine di mantenere efficiente il sistema della sicurezza;

Per eventuali delucidazioni su problematiche di qualsiasi natura, e in particolare movimentazione di carichi pericolosi, utilizzazione di prototipi, apparati e/o dispositivi non rispondenti alla normativa vigente deve essere consultato il Direttore.

Si raccomanda infine a tutti gli occupanti o frequentatori del Dipartimento che un pericolo incombente di qualsiasi natura deve essere comunicato immediatamente agli incaricati della sicurezza tramite il personale della portineria o direttamente al numero telefonico adibito alle emergenze (6666).

5.2.1) AFFOLLAMENTO MASSIMO

Per ogni aula del Dipartimento è previsto un numero massimo di persone occupanti la stessa, e tale numero è appeso e ben visibile sulla porta di ingresso.

Si raccomanda il massimo rispetto della norma, poiché tale numero è stato calcolato anche in base ad un coefficiente di deflusso che tiene conto della larghezza della porta di uscita.

5.3) RISCHI NEI LABORATORI DIDATTICI E DI RICERCA

(con la collaborazione di Vincenzo Ariola – Rolando Bagnasco)

Tutte le indicazioni presenti nel paragrafo sono da intendersi come linee guida nell'identificazione del rischio, mentre per la completezza dell'informazione riguardo alle misure di prevenzione e protezione da adottare si rimanda al singolo responsabile dell'attività didattica e di ricerca in laboratorio. A tale responsabile è lasciato l'obbligo di informare e formare il personale che a qualsiasi titolo opera nel suo laboratorio di competenza.

Si raccomanda agli studenti e ai visitatori tutti:

- non accedere ai laboratori in assenza del Responsabile dell'attività didattica e di ricerca in laboratorio, specialmente in quelli ove è segnalata la presenza di particolari pericoli;
- le esperienze effettuate dagli studenti o assimilabili a tali nell'ambito dei laboratori didattici e di ricerca devono essere supervisionate dal Responsabile dell'attività didattica e di ricerca in laboratorio o dal loro incaricato;
- utilizzare correttamente ed in modo appropriato le apparecchiature, i preparati ed i dispositivi di protezione individuale (DPI) messi a disposizione, conservandoli accuratamente ed evitando di manometterli o rimuoverli;

5.3.1) RISCHIO ELETTRICO

Il rischio elettrico è presente in tutti gli spazi all'interno del Dipartimento.

Allo scopo di ridurre al valore minimo tale rischio, e mantenere la struttura in condizioni d'impianto a "regola d'arte", si raccomanda tutto il personale di seguire, oltre al normale buon senso, le seguenti regole di comportamento:

- evitare il contatto diretto o indiretto con le parti degli impianti normalmente in tensione, e avere cura di non rovinare il rivestimento isolante dei conduttori elettrici;
- il posizionamento di linee di alimentazione temporanee (comprese le normali "ciabatte" multi presa) non deve inficiare la sicurezza;
- si raccomanda di comunicare ai servizi generali eventuali anomalie dei corpi illuminanti (aule, studi, laboratori, ecc.) e delle linee e accessori relativi alla distribuzione dell'energia elettrica quali prese, canalizzazioni, interruttori;
- eventuali anomalie delle segnalazioni luminose indicanti le vie di fuga (autoalimentate e di norma sempre accese) devono essere segnalate ai servizi generali;
- **per il riscaldamento, in alternativa al sistema di condizionamento, sono autorizzati solo i radiatori elettrici ad olio e tassativamente vietate le stufe elettriche con elementi al quarzo o quelle di più vecchia concezione con elementi riscaldanti senza protezione da folgorazione. Forni e fornelli assimilabili come tecnologia costruttiva, sono compresi nel divieto.**
- Si ricorda che alle prese facenti parte della rete sotto gruppo di continuità possono essere collegati solo carichi di tipo "informatico" o apparati relativi alla salvaguardia della sicurezza dell'edificio e dei suoi occupanti. Eventuali eccezioni devono essere autorizzate dall'ufficio tecnico competente per Valletta Puggia comunicando la richiesta attraverso il Sig Rolando Bagnasco (int 6419);

Norme generali

Il lavoratore o l'utente, prima di eseguire una qualsiasi operazione sugli impianti elettrici, deve disinserire l'alimentazione, assicurandosi che non vi sia tensione.

Il lavoratore deve evitare il contatto diretto o indiretto con le parti degli impianti elettrici che possono essere sotto tensione e avere cura di non rovinare il rivestimento isolante dei conduttori elettrici. Inoltre prima di utilizzare apparecchi elettrici, deve assicurarsi che il cavo sia in buono stato e che la spina di collegamento sia idonea, quando poi si deve estrarre la spina dalla presa non si deve tirare per il cavo.

E' comunque buona norma dotare i laboratori per le esercitazioni con tensioni non particolarmente pericolose.

<u>Tensione elettrica pericolosa</u>

5.3.2) LASER

Nel Dipartimento di Fisica i laser sono presenti sia nei laboratori didattici (in particolare per esperienze di ottica) che in quelli di ricerca (in particolare ottica applicata e biofisica). L'utilizzo di sistemi laser, a seconda della classe di appartenenza, prevede l'utilizzo di dispositivi di protezione individuale (DPI); tutti i laboratori che ne fanno uso ne sono provvisti.

Le precauzioni generali da adottarsi sono:

- non osservare direttamente il fascio
- non utilizzare ottiche di osservazione (binocoli, microscopi, telescopi, ecc…)
- evitare l'esposizione dell'occhio e della pelle a radiazione diretta o diffusa
- usare specifiche precauzioni per luce laser non visibile (lunghezza d'onda <400 nm e >700 nm)

L'utilizzo dei laser e l'accesso alle zone controllate è concesso solo a personale autorizzato dal Direttore, idoneamente formato ed informato a cura

del Responsabile e sottoposto a visita medica preventiva ove richiesto. Il Responsabile predispone, di concerto con il Direttore, le misure di prevenzione e protezione.

Su ogni apparecchio laser o sulle porte di accesso ai locali ove si utilizzano sistemi laser, devono essere fissate il simbolo di avvertimento ed una targhetta informativa riportante le parole indicate:

CLASSE	INDICAZIONE
3A	Radiazione laser non fissare il fascio ad occhio nudo ne' guardare direttamente con strumenti ottici. Apparecchio laser di classe 3A
3B	Radiazione laser evitare l'esposizione al fascio. Apparecchio laser di classe 3B
4	Radiazione laser evitare l'esposizione dell'occhio o della pelle alla radiazione diretta o diffusa. Apparecchio laser di classe 4

Sulle porte d'ingresso di tutti i laboratori che hanno un sistema laser di categoria superiore alla 2, è presente una luce rossa che, quando accesa, segnala che il laser è in funzione. Nelle fotografie sottostanti è mostrato l'ingresso del laboratorio di ottica applicata, la luce rossa di segnalazione è in alto a sinistra, e di fianco è riportato il particolare ingrandito.

Nelle foto seguenti è riportato un sistema laser di classe 4 presente nel laboratorio di ottica applicata, ed a fianco è riportato il particolare ingrandito della zona terminale da dove esce il fascio.

5.3.3) RADIAZIONI IONIZZANTI

Le radiazioni si dicono ionizzanti quando la loro energia è in grado di provocare la ionizzazione degli atomi del mezzo che attraversano. Ci sono esperienze didattiche nel Dipartimento di Fisica che utilizzano radiazioni ionizzanti, e naturalmente il loro impiego è presente anche in alcuni laboratori di ricerca; le più frequentemente utilizzate sono le **particelle alfa**, le **particelle beta**, i **raggi gamma** ed **X**, e i **neutroni**.

SORGENTI UTILIZZATE IN LABORATORIO

Possono essere distinte in: a) sostanze radioattive b) macchine radiogene.

Macchine radiogene

- Tubi a raggi X per diagnostica
- Microscopi elettronici
- Difrattometri e spettrometria
- Tubi raggi X per applicazioni particolare

Radioisotopi

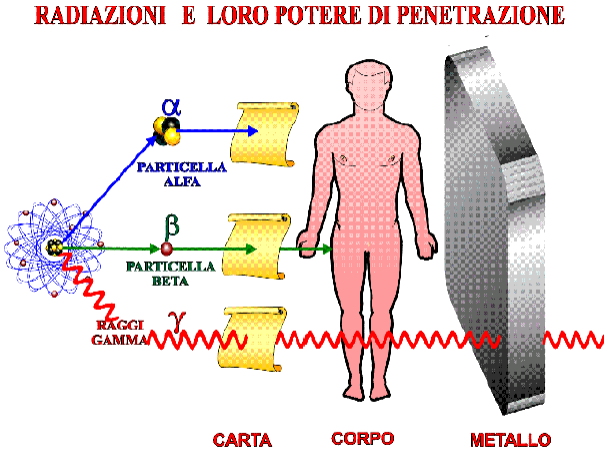
- Soluzioni non sigillate
- Sali di uranio naturale e torio naturale
- Sorgenti di calibrazione sigillate e non

Possono essere **sigillate** e **non sigillate.**

Sorgente sigillata: *"Sorgente formata da materie radioattive solidamente incorporate in materie solide e di fatto inattive,…" (D. Lgs. 230/95, art. 4)*

Sorgente non sigillata:
"*Qualsiasi sorgente che non corrisponde alle caratteristiche o ai requisiti dlla sorgente sigillata" (D. Lgs. 230/95, art. 4)*

I rischi connessi con l'uso delle radiazioni ionizzanti derivano dalla loro interazione con la materia. Il grado di rischio derivante dall'esposizione non è solo proporzionale alla dose assorbita, ma è anche strettamente legato al tipo



di radiazione ed alla radiosensibilità dei vari organi e tessuti irradiati.

I provvedimenti da adottare per ridurre l'esposizione e quindi le dosi ricevute sono piuttosto semplici e consistono nello:

- schermare la sorgente
- aumentare la distanza tra sorgente e persona esposta
- diminuire il tempo di esposizione

Ad esse si devono però aggiungere appropriate procedure di igiene del lavoro (uso di indumenti protettivi, barriere di contenimento, DPI, ecc.) che rendano, di fatto, del tutto improbabile l'introduzione della contaminazione nell'organismo umano.

Nessuna esposizione alle radiazioni ionizzanti, per quanto modesta, si può considerata completamente sicura, si raccomanda pertanto un sistema dì protezione radiologica basato su tre fondamentali prìncipi:

- ***giustificazione della pratica;***
- ***ottimizzazione della protezione;***
- ***limitazione delle dosi individuali***

Norme interne di radioprotezione

Le norme interne di radioprotezione sono lo strumento per mezzo del quale sono disciplinate le attività radiologiche intorno a ciascun impianto o sorgente di radiazioni. In esse vengono in particolare specificate le regole da seguire per l'accesso e la permanenza nelle zone classificate ovvero per la manipolazione e l'utilizzo delle sorgenti radioattive. Le norme interne sono predisposte dall'Esperto qualificato ed emanate dal Datore di lavoro. I lavoratori sono tenuti ad osservare le disposizioni in esse contenute.

Nella foto sottostante è riportato l'ingresso del bunker al PF0 del Dipartimento di Fisica, e a lato la porta di ingresso, all'interno dello stesso, dove vengono custodite le sorgenti

Si riportano due esempi di norme interne, rispettivamente per un laboratorio di didattica dove si utilizzano isotopi in forma non sigillata e per un laboratorio di ricerca dove si usano apparecchiature a raggi X (diffrattometri o cristallografi).

NORME DI SICUREZZA PER L'USO DEI RADIOISOTOPI

Copia di queste norme è affissa in prossimità della zona d'uso

1) Conservare i radio nuclidi in armadi o frigoriferi chiusi e contrassegnati
2) Operare in zone delimitate o su vassoi a bordo rialzato indossando guanti a perdere, pipette automatiche e vetreria debitamente contrassegnata
3) Non mangiare, bere, fumare nel laboratorio adibito all'uso di isotopi
4) Indossare cappe che devono essere contrassegnate e conservate nel laboratorio, abiti ed effetti personali dovranno essere conservati all'esterno della zona sorvegliata
5) Il trasporto di campioni attivi deve avvenire in recipienti chiusi ed infrangibili o in vassoi a bordo rialzato contrassegnati e facilmente decontaminabili
6) Non deve essere effettuato alcuno scarico diretto in rete fognaria. Gli isotopi utilizzati dovranno essere raccolti in appositi recipienti forniti dalla ditta incaricata del ritiro periodico, suddivisi per tipo di isotopo e di

rifiuto (solido, liquido). Eventuali smaltimenti in esenzione dovranno essere autorizzati dall'esperto qualificato

7) Deve essere istituito e tenuto continuamente aggiornato un elenco dei nuclidi detenuti, suddiviso tra nuclide da usare e nuclide usato e pronto per lo smaltimento. Deve essere tenuto conto degli acquisti, dell'uso (indicando l'operatore) e dell'allontanamento tramite ditta autorizzata
8) Dopo ogni serie di operazioni, effettuare una prova di contaminazione residua sul banco e sulle attrezzature usate mediante strofinio di idonei tamponi che verranno sottoposti a conteggio con le stesse apparecchiature e la stessa taratura usate per i campioni ordinari. I risultati delle prove di contaminazione dovranno essere annotati in apposito quaderno
9) Il controllo delle irradiazioni e contaminazioni da parte dell'esperto qualificato avverrà con periodicità annuale

NORME DI SICUREZZA PER L'USO DEI GENERATORI DI RAGGI-X

Copia di queste norme è affissa in prossimità della zona d'uso

1) La zona controllata è contenuta all'interno degli schermi
2) Se gli schermi non vengono rimossi, l'uso degli strumenti non comporta rischio di esposizione apprezzabile
3) L'uso può essere consentito a personale classificato come non esposto
4) Il montaggio dei campioni deve avvenire con i raggi spenti o con le finestre chiuse. Dopo ogni modifica controllare le tenute degli schermi
5) L'operatore deve assicurarsi che la luce rossa sulla porta sia accesa prima di dare tensione agli apparecchi ed ai tubi radiogeni
6) Durante l'esecuzione delle misure ogni pannello di protezione dell'apparecchio deve rimanere in posizione
7) Durante l'esecuzione delle misure è consentito l'accesso ai visitatori nel locale solo con l'autorizzazione dei responsabili
8) L'eventuale uso dei calcolatori annessi alle apparecchiature d parte di personale non classificato non comporta rischio di esposizione a condizione che durante tale attività non vengano rimossi i pannelli schermanti se non previa chiusura degli otturatori o spegnimento dei raggi
9) Ogni variazione o incidente o sospetto di dose elevata deve essere tempestivamente comunicata all'esperto qualificato
10) Il controllo delle irradiazioni da parte dell'esperto qualificato avverrà con periodicità annuale

La periodicità (annuale, semestrale o altro) è fissata dall'Esperto qualificato in base al tipo di attività ed al consumo di isotopi. Le norme devono essere firmate dall'Esperto qualificato e dal Datore di lavoro o dal responsabile del laboratorio, e devono essere affisse permanentemente nei locali.

Nelle foto riportano l'ingresso a due laboratori dove esiste un rischio da radiazioni X. E' visibile l'obbligatoria luce rossa all'ingresso.

5.3.4) CAMPI MAGNETICI

Le zone di rischio all'interno del Dipartimento sono la sala grandi montaggi al PF0, e il laboratorio L201 al PF2 dove sono presenti rispettivamente magneti di 8 e 9 Tesla. In generale qualsiasi area che presenta questo rischio deve essere delimitata da catene e da cartellonistica ben visibile che segnala presenza di campo magnetico. Nelle foto seguenti è riportato l'ingresso alla sala grandi montaggi, e a fianco le segnalazioni apposte nel tunnel all'esterno della sala.

I campi magnetici statici possono comportare:

Effetti biologici diretti

- Orientamento delle molecole
- Influenza sulle reazioni chimiche
- Interazione con correnti elettriche biologiche
- Induzione di correnti elettriche

Effetti indiretti

- Effetti magneto meccanici, cioè spostamento di materiali paramagnetici e ferromagnetici presenti sia nell'organismo come protesi, clips, scheggie ecc., sia di oggetti portati nelle vicinanze di un magnete;
- Interferenza con dispositivi medicali impiantati (pacemaker)

E' buona norma non portare in prossimità di magneti oggetti con memorie magnetiche come carte di credito o altre tessere magnetiche, floppy disk, computers ed orologi.

Limiti di esposizione

Il concetto di dosimetria è di difficile definizione in quanto deve tenere conto di molteplici aspetti di differente natura. Considerati tali aspetti, i criteri di protezione sono necessariamente basati sull'intensità del campo ove si trova l'operatore e sulla durata dell'esposizione.
La recente normativa europea introduce:
«valori limite di esposizione (VLE)», valori stabiliti sulla base di considerazioni biofisiche e biologiche, in particolare gli effetti diretti acuti e a breve termine scientificamente accertati, ossia gli effetti termici e l'elettrostimolazione dei tessuti;
«VLE relativi agli effetti sanitari», VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a effetti nocivi per la salute, quali il riscaldamento termico o la stimolazione del tessuto nervoso o muscolare;
«VLE relativi agli effetti sensoriali», VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a disturbi temporanei delle percezioni sensoriali e a modifiche minori delle funzioni cerebrali;

VLE per un'indizione magnetica esterna (B_0) compresa tra 0 e 1 Hz

	VLE relativi agli effetti sensoriali
Condizioni di lavoro normali	2T
Esposizione localizzata degli arti	8T
	VLE relativi agli effetti sanitari
Condizioni di lavoro controllate	8T

Fonte: Direttiva 2013/35/UE del Parlamento Europeo - 0.1 mT=1 Gauss

Per il rischio da esposizione a campi magnetici la miglior garanzia di sicurezza è la distanza. La permanenza nelle zone interessate da livelli di

campo elevati deve pertanto essere giustificata ed ottimizzata: il lavoratore sia esposto al livello del campo di minore intensità possibile e per il minor tempo.

5.3.5) RISCHIO CHIMICO (A cura di Manuela Rigano)

Attività che possono causare rischio chimico:

laboratori di esercitazioni chimiche, chimico - fisiche, biofisiche, laboratori sullo studio dei materiali, ecc.

La natura dei rischi presenti in un laboratorio chimico è molto varia e dipende strettamente dal tipo di lavoro che si intende svolgervi, sono molte le sostanze e le apparecchiature che, se non usate correttamente possono essere causa di danno alla persona.

La persona ed in particolare lo studente che accede ai laboratori deve fare quindi costante riferimento al responsabile del laboratorio ed al personale tecnico che sono tenuti ad istruirlo in merito, ognuno per le proprie competenze, in merito alle procedure riguardanti le attività che dovrà svolgere, ed ai rischi inerenti, procedure a cui ci si dovrà attenere scrupolosamente.

E' fondamentale l'individuazione immediata delle persone a cui si dovrà fare riferimento.

Si ricorda e si invita inoltre a consultare il servizio di prevenzione e protezione dell'università e gli addetti alla sicurezza del DIFI ogni volta che se ne senta l'esigenza, anche solo per informazione.

Nel caso di acquisto di materiale chimico è necessario allegare la seguente dichiarazione, la cui mancanza impedirà l'avvio della procedura di ordinativo.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DÌ GENOVA
Dipartimento di Fisica
Dichiarazione per acquisto materiale

Il sottoscritto _____in qualità di Responsabile dell'attività didattica e di ricerca in laboratorio, dichiara di essere consapevole dei rischi legati all'utilizzo delle sostanze di cui al presente ordine, in particolare dichiara:

- ☐ che tali sostanze **non** comportano Rischio Cancerogeno,
- ☐ che tali sostanze **non** rientrano nelle definizioni di cui all'art. 222 del D Lgs. 81/2008*, comma 1, lettera b) agenti chimici pericolosi,

- che tali sostanze rientrano nelle definizioni di cui all'art. 222 del D Lgs. 81/2008, comma 1, lettera b) agenti chimici pericolosi. In questo caso dichiara che le sostanze acquistate verranno usate in laboratori autorizzati e compatibili, che saranno stoccate in appositi armadi, che saranno manipolate con Dispositivi di Protezione Collettiva (DPC) adeguati, e se necessario verranno forniti i Dispostivi di Protezione Individuale (DPI) necessari alla manipolazione. I DPI vanno consegnati compilando e firmando il modulo disponibile all'indirizzo https://intranet.unige.it/sicurezza/documents/consegnaDPI.pdf. I resti materiale acquistato verranno smaltiti secondo le norme vigenti.

  Dichiara infine che insieme al materiale chimico terrà, nel luogo di detenzione della sostanza chimica, la scheda di sicurezza trasmessa dalla ditta fornitrice (16 punti, in italiano) e che il personale che utilizzerà tale materiale sarà formato sulle norme di comportamento specifiche.

Firma

*Il D.lgs 81/2008 è consultabile all'indirizzo: http://www.lavoro.gov.it/Lavoro/SicurezzaLavoro alla voce "Norme".

Definizioni:

Pericolo: la proprietà intrinseca di un agente chimico di poter produrre effetti nocivi

Rischio: la probabilità che si raggiunga il potenziale nocivo nelle condizioni di utilizzazione o esposizione

Agenti chimici: tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, compresi i rifiuti che ne derivano

Agenti chimici pericolosi: agenti chimici classificati come sostanze pericolose ai sensi del decreto legislativo 81/08, e successive modifiche, nonché gli agenti che corrispondono ai criteri di classificazione come sostanze pericolose di cui al predetto decreto. Sono escluse le sostanze pericolose solo per l'ambiente.

Attività che comporta la presenza di agenti chimici: ogni attività lavorativa in cui sono utilizzati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, compresi i rifiuti

Simboli di rischio, di pericolo, schede di sicurezza e sostanze pericolose:

- Ogni sostanza in commercio era dotata di un **codice di rischio**, contrassegnato dalla lettera **R** ed un numero, e da un codice di prudenza, lettera **S** e numero.
  Il Regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea il 31 dicembre 2008, riguardanti la classificazione, l'etichettatura e l'imballaggio delle sostanze e delle miscele, modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006. Le Frasi **R** vengono sostituite dalle Frasi **H** (Hazard statements, "indicazioni di pericolo"), e le Frasi **S** dalle Frasi **P** (Precautionary statements, "consigli di prudenza"). Vengono inoltre introdotti nuovi pittogrammi di pericolo.
- Segnalare sempre ai responsabili l'eventuale necessità d'uso di materiale cancerogeno (**R45**, **R49, o le più recenti H350-H351**)

Scheda di sicurezza:

Indica tutti i parametri identificativi di una sostanza, la composizione, le indicazioni per l'uso, la conservazione, lo smaltimento, i pericoli le misure anti - incendio, ecc.

Le scheda di sicurezza sono composte da 16 voci standardizzate redatte nella lingua del paese d'impiego:

1. Identificazione della sostanza/preparato e della società/impresa
2. Identificazione dei pericoli
3. Composizione/informazioni sugli ingredienti
4. Misure di primo soccorso
5. Misure antincendio
6. Misure in caso di rilascio accidentale
7. Manipolazione e immagazzinamento
8. Controllo dell'esposizione
9. Proprietà fisiche e chimiche
10. Stabilità e reattività
11. Informazioni tossicologiche
12. Informazioni ecologiche

13. Considerazioni sullo smaltimento
14. Informazioni sul trasporto
15. Informazioni sulla regolamentazione
16. Altre informazioni

Classificazione degli agenti chimici: il Regolamento CLP

Il Regolamento CE n. 1272/2008, denominato CLP (*Classification, Labelling and Packaging*), entrato in vigore nell'Unione Europea il 20 gennaio 2009, ha introdotto un nuovo sistema di classificazione, etichettatura ed imballaggio delle sostanze e delle miscele, a partire dal 1 giugno 2015, al termine di un periodo di transizione durante il quale sono applicabili sia il vecchio sistema che il nuovo.

	I principali cambiamenti apportati dal CLP
1	Una soluzione composta di due o più sostanze non si chiama più preparato ma **miscela**.
2	Le sostanze, in base alla natura del pericolo, non sono più divise in categorie di pericolo (erano 15; es. infiammabili, nocivi) ma in **classi di pericolo** (28 nel CLP). Le classi di pericolo nel CLP vengono suddivise in **categorie** che specificano la gravità del pericolo. Queste differenze fanno si che non vi sia sempre una corrispondenza fra le vecchie indicazioni (frasi R e S) e le nuove (frasi H e P). E' qui riportata la tabella di conversione prevista dal CLP.
3	Le indicazioni di pericolo poste sotto al pittogramma non sono più presenti nel CLP. Esse sono sostituite da un'avvertenza che può essere data con due parole "**pericolo**" o "**attenzione**".
4	Vengono modificati i **pittogrammi** e i **simboli** di pericolo (tabella seguente).
5	Le frasi di rischio (frasi R) vengono sostituite con **indicazioni di pericolo** (Hazard statements). Ad ogni indicazione di pericolo corrisponde un codice alfanumerico composto dalla lettera H seguita da 3 numeri, il primo numero indica il tipo di pericolo (H2=pericoli chimico-fisici, H3=pericoli per la salute, H4=pericoli per l'ambiente), i due numeri successivi corrispondono all'ordine sequenziale di definizione. L'unione europea si è riservata di inserire **frasi supplementari** che non avrebbero avuto eguale nel sistema GSH. Esse sono composte da EUH seguito da un numero a tre cifre.
6	Le frasi di prudenza (frasi S) vengono sostituite con **consigli di prudenza** (Precautionary statements). Ad ogni consiglio di prudenza corrisponde un codice alfanumerico composto dalla lettera P seguita da 3 numeri, il primo numero indica il tipo di consiglio (P1=carattere generale, P2=prevenzione, P3=reazione, P4=conservazione, P5=smaltimento), i due numeri successivi corrispondono all'ordine sequenziale di definizione.

Nuovo pittogramma	Note	Vecchio pittogramma
	Questi prodotti possono esplodere a seguito del contatto, per esempio, con una sorgente di innesco o di urti. Comprendono quindi sostanze e miscele autoreattive ed alcuni perossidi organici.	
	Questi prodotti possono infiammarsi se: • a contatto con sorgenti di innesco (scintille, fiamme, calore…) • a contatto dell'aria • a contatto dell'acqua (se c'è sviluppo di gas infiammabili) Oltre alle sostanze infiammabili comprendono sostanze e miscele autoreattive ed autoriscaldanti, sostanze piroforiche ed alcuni perossidi organici.	
	Questi prodotti, tutti i comburenti, possono provocare o aggravare un incendio o anche una esplosione se in presenza di prodotti infiammabili.	
	Questi prodotti sono gas sotto pressione contenuti in un recipiente. Possono esplodere a causa del calore. I gas liquefatti refrigerarti possono causare ferite e ustioni criogeniche. Comprendono gas compressi, liquefatti, liquefatti refrigerati e disciolti.	**Non presente**
	Questi prodotti sono corrosivi e comprendono quelli che: • possono attaccare i metalli • possono provocare corrosione cutanea o gravi lesioni oculari	
	Questi prodotti avvelenano rapidamente anche a piccole dosi, causano cioè tossicità acuta. Gli effetti sono molto vari dalle nausee alla perdita di conoscenza fino alla morte.	
	Questi prodotti possono provocare uno o più dei seguenti effetti: • avvelenamento ad alte dosi • irritazione agli occhi, la pelle o le vie respiratorie • sensibilizzazione cutanea (es. allergie o eczemi) • sonnolenza o vertigini	
	Questi prodotti possono rientrare in una o più delle seguenti categorie: • cancerogeni • mutageni: modificazioni del DNA con danni sulla persona esposta o sulla sua discendenza • tossici per la riproduzione: effetti negativi sulle funzioni sessuali, diminuzione della fertilità, morte del feto o malformazioni • prodotti con tossicità specifica per organi bersaglio (es. fegato o sistema nervoso) sia per esposizioni singole che ripetute • prodotti con gravi effetti sui polmoni, anche mortali, se penetrano attraverso le vie respiratorie (anche a seguito di vomito) • prodotti che possono provocare allergie respiratorie (es. asma)	
	Questi prodotti sono pericolosi per l'ambiente acquatico (es. pesci, crostacei, alghe o piante acquatiche)	

Si elencano a seguire alcune norme generali di sicurezza e di emergenza nei laboratori chimici

Prevenzione generale

All'atto di accedere in un laboratorio chimico:

- Se presenti, osservare le norme che regolano l'accesso dei laboratorio.
- Osservare le procedure d'uso stabilite
- Non fumare ne consumare cibo o bevande, non conservare cibo o bevande nei frigoriferi presenti in laboratorio
- Astenersi dal compiere azioni per cui non si è opportunamente stati istruiti o che possano compromettere la propria e/o altrui sicurezza
- Ove previsto utilizzare i dispositivi di protezione individuali e custodirli correttamente
- Prima di iniziare una nuova attività di laboratorio o una nuova esercitazione occorre leggere attentamente l'etichetta e la scheda di sicurezza dei prodotti che si devono usare e seguire le indicazioni d'uso ed i consigli di prudenza (**non usare mai il contenuto di confezioni prive di etichetta o che non siano etichettate opportunamente**).
- I contenitori dei prodotti devono essere sempre richiusi bene dopo l'uso e riposti in armadi appositi ed idonei
- Segnalare immediatamente qualunque incidente e/o infortunio
- Segnalare immediatamente al Responsabile o agli addetti qualunque malfunzionamento o deterioramento, sia di apparecchiature che dei dispositivi di protezione a disposizione, non tentare di risolvere il problema da soli
- Attenersi ad elementari regole di pulizia, es. lavarsi le mani, ed ordine evitando di lasciare in giro materiale "non identificato" in modo da non compromettere l'altrui sicurezza causata dal contatto accidentale con sostanza di cui non si conosce la natura, etichettare i contenitori utilizzati in modo da renderne immediatamente identificabile il contenuto
- Non portare oggetti alla bocca. E' vietato pipettare a bocca
- Non portare vicino al volto nessuna sostanza. Non annusare ne assaggiare nessuna sostanza chimica
- Usate guanti, idonei, quando maneggiate sostanze chimiche, anche per lavare la vetreria
- Indossate occhiali appositi para schizzi durante le lavorazioni (gli schizzi possono essere anche causativa altri)
- Indossate un camice, meglio in cotone, quando entrate in laboratorio
- Non usare vetreria incrinata

- Usare sempre una cappa chimica per ogni operazione che riguardi sostanze volatili o polveri pericolose per inalazione, per es. sali di metalli pesanti, ed in ogni caso ogni qualvolta lo preveda la scheda di sicurezza o una procedura stabilita
- Seguire le istruzioni d'uso per ogni apparecchiatura utilizzata in laboratorio, non utilizzare apparecchiature elettriche non a norma e tenerle il più lontano possibili da acqua o da solventi infiammabili
- Considerare come pericolosa ogni apparecchiatura e sostanza fino a prova contraria
- Uso di strumentazione complessa:
  prima di procedere all'uso di apparecchiature complesse è indispensabile aver
  seguito un opportuno corso di addestramento od aver consultato con cura il
  manuale di istruzione.
- Assicurarsi della compatibilità dei materiali che si vuole miscelare ed anche quella di materiali da custodire, non tenere vicini materiali tra loro incompatibili
- Non lasciare incustodite apparecchiature in funzione o reazioni in corso
- E' vietato lavorare da soli in laboratorio, soprattutto in caso di preparazione ritenuta complicata o pericolosa
- Prima di lasciare il laboratorio controllare di aver lasciato pulito ed in ordine e che tutti gli apparecchi non necessari siano spenti

Seguire le indicazioni per l'eliminazione e lo smaltimento delle sostanze utilizzate.

- Non andare a contatto di liquidi criogenici
- Evitare sempre il contatto di qualunque sostanza chimica con la pelle: in caso di contatto accidentale lavare subito con abbondante acqua e consultare immediatamente la scheda di sicurezza e richiedere l'intervento degli addetti al primo soccorso.
- Custodire separatamente ed in maniera non facilmente accessibile materiale pericoloso

SOSTANZA /INCOMPATIBILITÀ (Alcuni esempi)

Acetilene/ con rame (tubazioni), alogeni, argento, fluoro, mercurio e loro composti

Acetone/ con miscele concentrate di acido solforico e nitrico e perossidi

Acido acetico/ con acido cromico, acido nitrico, composti contenenti idrossili, glicole etilenico, acido perclorico, perossidi e permanganati

Acido cianidrico/ con acido nitrico, alcali (caustici)

Acido cromico e triossido di cromo/con acido acetico, naftalene, canfora, alcool, canfora, glicerolo, benzene, trementina e altri liquidi infiammabili

Acido nitrico (concentrato)/con acido acetico, cromico e cianogeno, anilina, carbonio, acetone, solfuro di idrogeno. Idrogeno solforato, fluidi, gas e sostanze che vengono prontamente nitrati. Alcool, liquidi e gas infiammabili

Acido ossalico/ con argento, mercurio e i loro sali

Acido perclorico/ con acido acetico, anidride acetica, bismuto e le sue leghe, alcool, carta, legno, grassi e altre sostanze organiche

Acido solfidrico/ con acido nitrico, altri acidi e ossidanti

Acido solforico/ con clorati, perclorati, permanganati , perossidi e acqua

Alcoli e Polialcoli/ con acido nitrico, perclorico, cromico

Ammoniaca anidra /con mercurio, alogeni, ipoclorito di calcio, iodio, bromo e fluoruro di idrogeno

Ammonio nitrato **/**con acidi, polveri metalliche, zolfo, clorati, nitrati, composti organici finemente polverizzati, combustibili, liquidi infiammabili

Anidride acetica/ con alcoli (etanolo fenolo etc.), acido perclorico e glicole etilenico

Anilina/ con acido nitrico e perossido di idrogeno

Argento e Sali/ con acetilene, acido ossalico, acido tartarico, acido fulminico (prodotto nelle miscele acido nitrico-etanolo) e composti ammonici

Arsenico (materiali che lo contengono)/con qualsiasi agente riducente

Azidi/ con acqua e acidi

Biossido di cloro/ con ammoniaca, metano, fosfina, idrogeno solforato

Bromo/ con ammoniaca, acetilene, butadiene, butano, altri derivati del petrolio (metano, propano,etano), benzene, idrogeno, carburo di sodio, trementina e metalli finemente polverizzati

Carbone attivo/ con tutti gli agenti ossidanti, ipoclorito di calcio

Cianuri/ con acidi e alcali

Clorati/ con sali di ammonio, acidi, polveri metalliche, zolfo, composti organici finemente polverizzati, sostanze infiammabili e carbonio

Cloro/ con ammoniaca, acetilene, butadiene, butano, benzene, benzina e altri derivati del petrolio (metano, propano, etano), idrogeno, carburo di sodio, trementina e metalli finemente polverizzati

Cloroformio/ con sodio e potassio

Cloruro di potassio/ con sali di ammonio, acidi, polveri metalliche, zolfo, sostanze organiche finemente polverizzate, combustibili

Cloruro di sodio/ zolfo in grande quantità

Cloruri/ con acido solforico

Diclorometano (Cloruro di metile)/con sodio e potassio

Diossido di cloro/ con ammoniaca, metano, fosfina idrogeno solforato

Fluoro/ con tutte le altre sostanze chimiche

Fluoruro di idrogeno/ammoniaca (anidra o in soluzione acquosa)

Fosforo (bianco)/ con aria, ossigeno, alcali, agenti riducenti

Idrazina/ con perossido di idrogeno, acido nitrico e idrogeno solforato

Idrocarburi/ con fluoro, cloro, bromo, acido formico, acido cromico, perossido di sodio, perossidi, benzene, butano, propano, benzina, trementina

Idrogeno solforato/ con vapori di acido nitrico e gas ossidanti

Iodio/ con acetilene e ammoniaca (anidra o in soluzione acquosa), altre basi forti

Ipocloriti/ con acidi, carbone attivo

Liquidi infiammabili/ con nitrato di ammonio, acido cromico, perossido di idrogeno, acido nitrico, perossido di sodio e alogeni

Mercurio/ con acetilene, acido fulminico (prodotto nelle miscele acido nitrico-etanolo), idrogeno, ammoniaca e altre basi forti

Metalli alcalini (calcio, potassio e sodio)/ con acqua, anidride carbonica, tetracloruro di carbonio e altri idrocarburi clorurati (inclusi tricloroetilene, tetracloroetano, cloruro di metile), diossido di carbonio

Nitrato di ammonio/ con acidi, polveri metalliche, liquidi infiammabili, clorati, nitrati, zolfo e sostanze organiche finemente polverizzate o composti infiammabili

Nitriti e Nitrati/ con acidi

Nitrocellulosa/ con fosforo e metalli

Nitroparaffina/ con basi inorganiche, amine, metalli

Ossido di calcio con acqua

Ossigeno con olii, grassi, idrogeno, propano e altri liquidi infiammabili, solidi e gas infiammabili

Pentossido di fosforo/con acqua, alcoli, basi forti

Perclorato di potassio/con acido solforico e altri acidi, anidride acetica, bismuto e suoi derivati, alcool, carta, legno,grassi e oli organici

Permanganato di potassio/ con glicerolo, glicole etilenico, benzaldeide, e acido solforico

Perossidi organici/con acidi (organici o minerali), la maggior parte dei metalli e i combustibili (da evitare gli sfregamenti e le alte temperature)

Perossido di idrogeno/con cromo, rame, ferro, la maggior parte degli altri metalli e i loro sali, liquidi infiammabili e altri prodotti combustibili, anilina, nitrometano, aluni acidi forti come l'acido solforico

Perossido di sodio/ con qualsiasi sostanza ossidabile come etanolo, metanolo, acido acetico glaciale, anidride acetica, benzaldeide, disolfuro di carbonio, glicerolo, glicole etilenico, acetato di etile acetato di metile, furfurale

Potassio/ con tetracloruro di carbonio, diossido di carbonio, acqua, cloroformio, diclorometano

Rame /con acetilene, azide e perossido di idrogeno

Sodio/ con idrocarburi clorati (inclusi tetracloruro di carbonio, cloroformio, tricloroetilene,
tetracloroetano, diclorometano, cloruro di metile), diossido di carbonio, acqua e soluzioni
acquose

Sodio azide/ con piombo, rame e altri metalli. Questo composto è comunemente usato come conservante, ma forma composti instabili edesplosivi con i metalli. Se eliminato attraverso gli scarichi dei lavandini, i sifoni e i tubi potrebbero esplodere quando ci stia lavorando un idraulico

Sodio nitrito/ con ammonio nitrito e altri sali di ammonio

Selenio e floruri di selenio/con agenti riducenti

Solfuri/ con acidi

Tellurio e floruri di tellurio/con agenti riducenti

Tetracloruro di carbonio/ con sodio e potassio

Uso di centrifughe

I Pericoli sono rappresentati da sviluppo di aerosol, schizzi e rotture di tubi e provette:

- Utilizzare contenitori sigillabili
- Assicurarsi che le provette abbiano il tappo
- Usare sempre un contrappeso per ogni provetta inserita
- Aprire la centrifuga solo dopo l'arresto

5.3.6) GAS COMPRESSI *(*A cura di Manuela Rigano*)*

Premessa

Nei laboratori è facile trovare bombole di gas compresso in quanto le attività di ricerca e sperimentazione contemplano l'uso di gas e liquidi criogenici, sia

per il funzionamento delle apparecchiature, sia per l'analisi di materiali e sostanze.

Fonti di pericolo

È opportuno usare particolari precauzioni in tutte le attività che comportano l'uso, il trasporto e il deposito dei suddetti recipienti, anche quando il gas contenuto è un gas cosiddetto "inerte".
Il rischio chimico e tossicologico rappresentato dal gas contenuto nella bombola va considerato indipendentemente dal rischio rappresentato dal recipiente sotto pressione. Per quanto concerne i gas "inerti", si ricorda che questi ultimi possono essere pericolosi quando svolgono una azione asfissiante in caso di inalazione: formazione di una atmosfera sotto ossigenata.
Sono inoltre fonte di esplosione la presenza di aria, i ritorni di ossigeno o altro gas infiammabile a partire dal cannello, i ritorni di fiamma lungo le tubazioni sprovviste di dispositivi di sicurezza, e le fughe di gas nell'ambiente.
Alte concentrazioni di **ossigeno** portano a fenomeni di combustione in forma di autoaccensione spontanea con una velocità di reazione elevata, tanto da provocare esplosioni in presenza di materiali infiammabili (olî e grassi).
L'**acetilene**, poi, forma con aria, ossigeno e altri gas comburenti miscele potentemente esplosive.

Misure di prevenzione e protezione

Questo tipo di attrezzature presenta numerosi pericoli, per questo è importante osservare poche ma efficaci misure di protezione:

- Astenersi dall'uso di gas se non adeguatamente istruiti
- ogni gas contenuto nelle bombole è chiaramente identificato da un preciso **colore** posto sulla bombola stessa nella parte superiore (ogiva) :imparate questi colori distintivi e verificate **sempre** se la sostanza che volete utilizzare è effettivamente quella contenuta nel recipiente;
- Ogni bombola di gas compresso deve essere provvista necessariamente di apposita etichetta su cui deve essere indicato il tipo di gas contenente e le eventuali misure di precauzione da adottare
- per distinguere i gas infiammabili, le valvole su queste bombole hanno **filettaura sinistrorsa**;
- non stare mai davanti ad una **valvola di sicurezza** di una bombola in quanto potrebbe scaricare all'improvviso;
- le valvole dei recipienti a pressione sono **specifiche**: NON sostituirle MAI;
- la bombola vuota **non** perde per questo il suo potenziale di rischio.

- Le bombole vuote vanno contrassegnate, chiuse e conservate in un deposito con le stesse precauzioni di quelle piene
- Se in uno stesso deposito sono presenti gas diversi ma compatibili tra loro, i recipienti devono essere raggruppati secondo il tipo di gas contenuto.
- E’ vietato immagazzinare in uno stesso locale recipienti contenenti gas tra loro incompatibili (Es. gas infiammabili, quali metano, acetilene, da gas ossidanti, quali ossigeno, aria; l'ammoniaca da gas acidi, quali l'acido cloridrico, ecc.). E' vietato, altresì, lo stoccaggio dei recipienti in locali ove si trovino materiali combustili o sostanze infiammabili.
- I locali di deposito, devono essere contraddistinti con il nome del gas posto in stoccaggio apposito.
- Tutti i recipienti devono essere provvisti dell'apposito cappellotto di protezione delle valvole, che deve rimanere sempre avvitato, o di altra idonea protezione. I recipienti non devono essere sollevati dal cappellotto, né trascinati, né fatti rotolare o scivolare sul pavimento. La loro movimentazione, anche per brevi distanze, deve avvenire mediante carrello a mano od altro opportuno mezzo di trasporto.
- Non afferrare mai una bombola per la valvola
- Per sollevare i recipienti non devono essere usati elevatori magnetici né imbracature con funi o catene.
- Un recipiente di gas deve essere messo in uso solo se il suo contenuto risulta chiaramente identificabile.
- I recipienti non devono mai essere riscaldati o tenuti a temperatura superiore ai 50°C ne tenuti al sole. E' assolutamente vietato portare una fiamma al diretto contatto con il recipiente.
- I recipienti non devono essere raffreddati artificialmente a temperature molto basse. Molti tipi di acciaio perdono duttilità e diventano fragili a bassa temperatura.
- Non devono essere montati riduttori di pressione, manometri, manichette od altre apparecchiature previste per un gas con proprietà chimiche diverse e incompatibili con quello contenuto nella bombola.
- Le valvole dei recipienti devono essere sempre tenute chiuse, tranne quando il recipiente è in utilizzo. L'apertura delle valvole dei recipienti a pressione deve avvenire gradualmente e lentamente. Non usare mai chiavi od altri attrezzi per aprire o chiudere valvole munite di volantino. Evitare di forzare valvole dure ad aprirsi o grippate per motivi di corrosione.
- La lubrificazione delle valvole non è necessaria. E' assolutamente vietato usare olio, grasso od altri lubrificanti combustibili sulle valvole dei recipienti contenenti ossigeno e altri gas ossidanti.

- I recipienti non devono essere esposti ad una umidità eccessiva, né ad agenti chimici corrosivi. La ruggine danneggia il mantello del recipiente e provoca il bloccaggio del cappellotto.
- E' vietato lasciare i recipienti vicino a montacarichi, sotto passerelle, o in luoghi dove oggetti pesanti in movimento possano urtarli e provocarne la caduta.
- In caso di caduta di bombola non cercare di fermarla per nessun motivo
- E' vietato stoccare in laboratorio bombole di gas compresso. Per il tempo necessario all'uso vanno posizionate verticalmente e legate saldamente ad un supporto opportuno e protette da qualsiasi fonte di calore o di taglio/abrasione
- Ricordarsi che per ogni tipo di gas in bombola esiste un raccordo opportuno, non tentare di usarne altri
- Verificare la compatibilità del gas con i materiali che si usano, es. per i tubi in cui si vuole farlo passare, oppure per le guarnizione.
- Ricordarsi che le operazioni possibili variano molto a seconda del gas utilizzato:
  vietato usare il rame per l'acetilene (formazione di acetiluri)
  vietato usare lubrificanti con l'Ossigeno (pericolo incendio – esplosione)
- Ricordarsi che l'azoto nonostante non sia tossico è la causa maggiore di incidente fra i gas per il suo potere asfissiante
- Non usare bombole a cui è scaduto il collaudo (argon, azoto, elio, neon, ossigeno compressi = 10 anni; etilene, metano compressi = 5 anni, acetilene disciolto = 5 anni; elio, azoto liquefatti refrigerati = 10 anni)

Colorazione delle bombole adibite al trasporto di gas e liquidi (La normativa UNI EN 1089-3)

La norma UNI EN 1089-3 prevede un sistema di identificazione delle bombole con codici di colore delle ogive diverso da quello attualmente in uso in Italia.

Il Ministero dei Trasporti, ravvisando l'opportunità di uniformare le colorazioni distintive delle bombole per facilitare la circolazione delle merci nei Paesi CE, ha disposto, con decreto del 7 gennaio 1999, che:

• per le bombole nuove, l'uso dei nuovi colori, sia obbligatorio a partire dal 10 agosto 1999;

• per le bombole già in circolazione, i nuovi colori vengano adottati in occasione della prima revisione periodica
a partire dal 10 agosto 1999 e comunque entro il 30 giugno 2006.

Nel periodo transitorio, fino al 30 giugno 2006, i due sistemi di colorazione dovranno necessariamente coesistere. E' facoltà degli operatori fare uso immediato dei nuovi colori.

NOTA BENE

In generale la colorazione dell'ogiva della bombola non identifica il gas, ma solo il rischio principale associato al gas:
- tossico e/o corrosivo giallo
- infiammabile rosso
- ossidante blu chiaro
- asfissiante (inerte) verde brillante

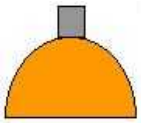
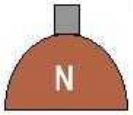
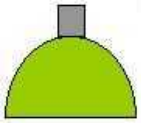
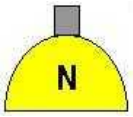
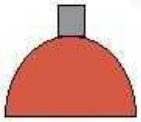
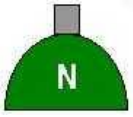
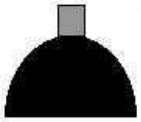
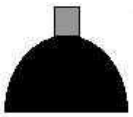
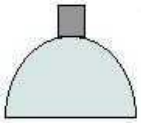
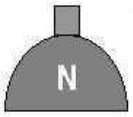
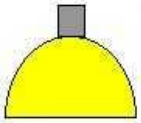
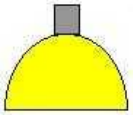
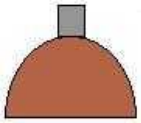
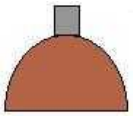
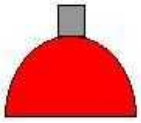
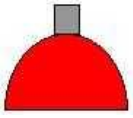
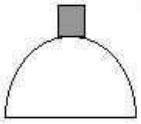
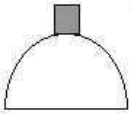
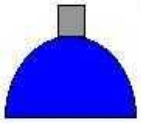
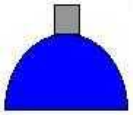
Solo per i gas più comuni (ossigeno, azoto, elio, protossido d'azoto) sono previsti colori specifici.

Per individuare il gas è essenziale riferirsi sempre all'etichetta apposta sulla bombola, che deve rispettare le norme previste per il trasporto, nonchè per la classificazione, imballaggio ed etichettatura delle merci pericolose. Qui riprodotta, a titolo indicativo, una etichetta di esempio con indicazioni delle informazioni fornite.

1. N° ONU e denominazione del gas
2. Composizione del gas o della miscela
3. Nome, indirizzo e numero di telefono del fabbricante o del distributore
4. Simboli di pericolo
5. Frasi di rischio
6. Consigli di prudenza
7. Numero CE per la sostanza singola o indicazione "miscela di gas".

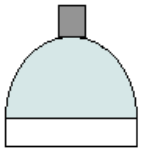
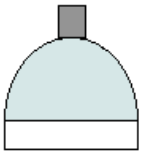
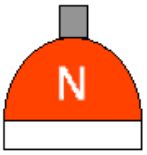
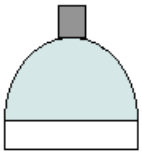
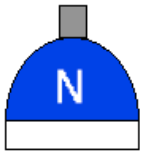
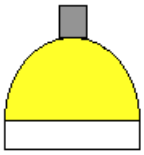
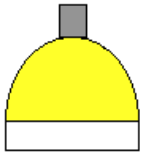
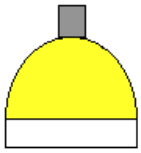
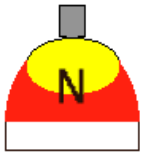
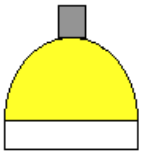
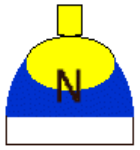
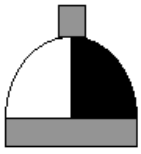
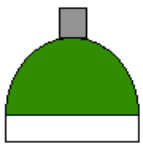
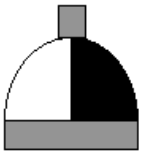
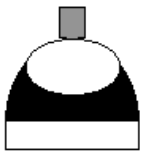
La colorazione dell'ogiva permette di riconoscere la natura del pericolo associato al gas trasportato anche quando a causa della distanza l'etichetta non è ancora leggibile. Qui di seguito, la nuova colorazione delle bombole contenenti i gas più comuni in circolazione.

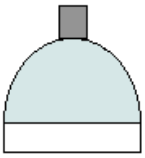
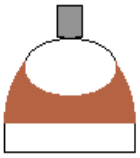
LA NUOVA COLORAZIONE DISTINTIVA DELLE BOMBOLE

Gas con colorazione individuale	*Formula*	*Vecchia Colorazione*	*Colore Ogiva*	*Nuova Colorazione*	*Colore Ogiva*
ACETILENE	**C_2H_2**		**Arancione**		**Marrone rossiccio**
AMMONIACA	**NH_3**		**Verde**		**Giallo ***
ARGON	**Ar**		**Amaranto**		**Verde scuro**
AZOTO	**N_2**		**Nero**		**Nero**
BIOSSIDO DI CARBONIO	**CO_2**		**Grigio chiaro**		**Grigio**
CLORO	**CL_2**		**Giallo**		**Giallo ***
ELIO	**He**		**Marrone**		**Marrone**
IDROGENO	**H_2**		**Rosso**		**Rosso**
OSSIGENO	**O_2**		**Bianco**		**Bianco**
PROTOSSIDO D'AZOTO	**N_2O**		**Blu**		**Blu**

*** Colorazione per tutto il gruppo gas tossici e/o corrosivi**

DEI GAS INDUSTRIALI

Altri gas e miscele con colorazione per gruppo di pericolo	*Ogiva*	*Vecchia colorazione (solo per miscele)*	*Ogiva*	*Nuova colorazione*
INERTI		**Alluminio**		**Verde brillante**
INFIAMMABILI		**Alluminio**		**Rosso**
OSSIDANTI		**Alluminio**		**Blu chiaro**
TOSSICI E / O CORROSIVI		**Giallo**		**Giallo**
TOSSICI E INFIAMMABILI		**Giallo**		**Giallo + Rosso**
TOSSICI E OSSIDANTI		**Giallo**		**Giallo + Blu chiaro**
ARIA INDUSTRIALE		**Bianco + Nero**		**Verde brillante**
ARIA RESPIRABILE		**Bianco + Nero**		**Bianco + Nero**

MISCELE ELIO - OSSIGENO		**Alluminio**		**Bianco + Marrone**

Fonte: VVF Legnano

Sostanze Infiammabili e/o rischio incendio:

- Evitare di avere fiamme libere in laboratorio. Se necessario usare un bunsen allontanare il più possibile tutte le sostanze infiammabili e spegnerlo immediatamente dopo l'uso
- Non avvicinare sostanze infiammabili a fonti di calore,
- Eventuali riscaldamenti di sostanze infiammabili (da evitare se non espressamente previste dalle metodiche ufficiali) devono avvenire:
  - con presenza continuativa dell'operatore
  - sotto cappa con protezioni abbassate
  - senza utilizzo di fiamme libere
  - senza chiusura del contenitore (rischio di scoppio)

- Cercare di minimizzare le quantità di sostanze infiammabili conservate in laboratorio. Assicurarsi che un frigo sia di tipo anti-deflagrante prima di riporvi una sostanza infiammabile
- Se lunghi tenere i capelli legati, soprattutto in presenza di un bunsen
- Le sostanze infiammabili hanno due parametri da considerare, **flash point** , che indica a quale temperatura i vapori miscelati con l'aria possono incendiarsi se in presenza di causa d'innesco, e **la temperatura di accensione**, temperatura a cui la sostanza può prendere fuoco senza innesco. Attenzione che maggiore è il grado di infiammabilità di una sostanza, minore è l'energia necessaria a causare un innesco
- Se bisogna fare una lavorazione che può dare luogo ad incendio bisogna avvisare le altre persone del laboratorio, lavorare sotto cappa (mantenendola sgombra il più possibile), tenere a portata di mano un estintore
- Ricordarsi che esistono sostanze che a contatto di acqua o aria sono in grado di auto incendiarsi, fra queste si ricordano: sodio, potassio, fosforo, gli idruri, ecc.

Esperimenti con bassa temperatura

- Se si usa ghiaccio secco come mezzo refrigerante deve essere maneggiato con gli appositi guanti per evitare ustioni alle mani
- Se si usa azoto liquido (contenuto normalmente in vasi Dewar), il suo travaso deve essere effettuato con cautela a piccole porzioni usando gli appositi guanti protettivi
- Evitare l'uso di aria liquida come mezzo refrigerante (a contatto con sostanze organiche si potrebbero avere reazioni esplosive)
- Con azoto o elio liquido evitare di trovarsi in luoghi piccoli e chiusi, senza ricambio d'aria con un dewar, anche semi vuoto, in quanto non è fatto per contenere ma solo per mantenere la temperatura.

RISCHI POSSIBILI

- **rischi per la sicurezza o rischi infortunistici**: incendio, esplosione, contatto con sostanze corrosive, ecc
- **rischi per la salute o rischi igienico - ambientali**: esposizione a sostanze/preparati tossici o nocivi, irritanti
- Contatto con sostanze fortemente acide/basiche e quindi pericolo ustioni
- Incendio
- Esalazioni di gas (nota: l'azoto è uno dei gas più pericolosi in laboratorio per la sua capacità di sostituirsi all'aria)
- Formazione di aerosol
- Reazioni esotermiche causate dalla miscelazione di sostanze incompatibili
- Tagli (vedi vetreria)
- Contatto con liquidi criogenici
- Intossicazioni ed avvelenamenti
- Reazioni allergiche
- In generale: polveri, fibre (reattivi, legni duri, fibre minerali, ecc.); fumi, vapori e gas; liquidi, sostanze nocive (contatto, inalazione, ingestione)

Emergenza

In caso di emergenza o allarme:

- Mantenere la calma
- Avvisare immediatamente gli addetti alle emergenze ed il personale ed attenersi rigorosamente alle loro istruzioni
- Nel caso ci sia una persona da soccorrere evitare di avvicinarsi se non si è più che sicuri di non mettere a rischio la propria incolumità

- Uscire ordinatamente dal laboratorio seguendo le indicazioni della segnaletica di emergenza e degli addetti chiudendosi dietro la porta dopo esservi accertati che non ci sia rimasto nessuno
- Se la situazione lo permette e solo se adeguatamente istruiti,comunque nel più breve tempo possibile, mettere al sicuro eventuali sostanze pericolose e spegnere gli apparecchi in funzione
- In caso di infortunio darne comunicazione immediata al direttore della struttura
- Seguire attentamente le indicazioni della scheda di sicurezza delle sostanze coinvolte in un incidente
- Togliere gli indumenti impregnati di sostanze chimiche
- Lavare abbondante con acqua la parte colpita per almeno 5 minuti
- Evitare di entrare in un locale in cui si sospetta o conosce presenza di esalazione di gas
- Se possibile farlo senza correre rischi, fermare l'emissione di gas

5.3.7) RISCHIO BIOLOGICO (A cura di Manuela Rigano)

Segnale di avvertimento:

L'uso di agenti biologici in laboratorio deve essere segnalato

Ai sensi di legge si intende per:
a) agente biologico: qualsiasi microrganismo, anche geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni;
b) microrganismo: qualsiasi entità microbiologica, cellulare o meno, in grado di riprodursi o trasferire materiale genetico;

c) coltura cellulare: il risultato della crescita in vitro di cellule derivate da organismi pluricellulari.

Gli agenti biologici vengono classificati in quattro gruppi, per rischio crescente di infezione:
1. poche probabilità di causare malattie in soggetti umani, e si può contrastare con efficaci misure di prevenzione e/o
cura
2. può causare malattie in soggetti umani; è alquanto improbabile che si propaghi nelle comunità, ma si può contrastare
con efficaci misure di prevenzione e/o cura (un esempio è il virus del morbillo)
3. può causare gravi malattie in soggetti umani; può propagarsi nelle comunità ma si può contrastare con efficaci
misure di prevenzione e/o cura (un esempio è il virus dell'epatite C)
4. può di norma causare gravi malattie in soggetti umani; può presentare un elevato rischio di propagazione e di norma non sono disponibili efficaci misure di prevenzione e/o cura (ad esempio il virus di Ebola).
Per quanto riguarda le precauzioni da adottare riferirsi alle stesse usate per il materiale chimico oltre a quelle specifiche per rischio biologico che variano a seconda della categoria a cui l'agente biologico appartiene.
Una raccomandazione ulteriore riguarda il tipo di cappa utilizzata che nel campo biologico ha molte caratteristiche a cui attenersi a seconda del materiale che si usa.

Uso d autoclavi:

- Aprire l'autoclave solo quando i valori di temperatura e pressione hanno raggiunto livelli normali
- Attenzione a quando si toglie il materiale dall'autoclave a non scottarsi
- Allentare i tappi di tutti i contenitori prima di autoclavarli
- Controllare costantemente il funzionamento dell'autoclave durante l'uso

RISCHI POSSIBILI:

- batteri, virus, parassiti, funghi;
- materiali potenzialmente infettanti.
- Reazioni allergiche

5.3.8) LIQUIDI CRIOGENICI

I liquidi criogenici principalmente impiegati all'interno del Dipartimento sono: azoto ed elio, e possono essere presenti in tutti i laboratori sia di didattica che ricerca.

I contenitori appositi (bombole, dewars) possono essere di capacità diverse e quindi movimentati in maniera diversa a secondo dell' ingombro e ovviamente del contenuto.

Le foto seguenti riportano: a) il liquefattore di elio al PF0, b) L'impianto di travaso di azoto liquido sempre al PF0, c) un recipiente di azoto liquido comunemente utilizzato.

a)

b)

c)

La manipolazione e lo stoccaggio devono essere eseguiti con estrema attenzione.

- Usare una protezione per le mani e per il capo, tipicamente una visiera (od occhiali protettivi) e un paio di guanti che devono calzare in maniera ampia in modo da poterli gettare via rapidamente nel caso penetrasse del liquido all'interno.
- A protezione del corpo e dei piedi è consigliabile indossare tute o camici preferibilmente privi di tasche, e portare sempre i pantaloni all'esterno di stivali o scarpe in genere; è sconsigliabile utilizzare sandali o altre calzature aperte.

- La movimentazione di grossi dewars con l'ausilio del montacarichi deve avvenire manovrando lo stesso dall'esterno della cabina, all'interno è vietata la presenza contemporanea di persone e recipienti con liquidi criogenici

Un altro rischio connesso all'impiego di sostanze criogeniche è la possibile riduzione della quantità di ossigeno nell'aria del locale. In un ambiente scarsamente aerato, è indispensabile l'utilizzo di un analizzatore (ossimetro), con segnalatore acustico e/o luminoso, che entra in funzione quando la concentrazione di ossigeno scende a livelli inferiori al 18%.

DPI per il prelievo di azoto liquido

6) MANUTENZIONE STRUTTURA E SMALTIMENTO MATERIALI

All'interno del Dipartimento è presente l'Ufficio dei Servizi Tecnici DIFI ubicato al quinto piano. Questo si occupa delle piccole manutenzioni dello stabile e dell'organizzazione ed il controllo dei vari lavori che vengono eseguiti in base alle priorità impartite dal Direttore del Dipartimento, in collaborazione con il Responsabile della Sicurezza e con gli Uffici centrali di Balbi, che svolgono il controllo e la manutenzione sulle parti strutturali dell'edificio e sugli impianti fissi in esso presenti e sull'area esterna. Pertanto qualsiasi problema riferibile agli impianti o qualsiasi situazione di pericolo deve essere comunicato immediatamente all'Ufficio Servizi Tecnici DIFI o alla portineria che avviserà tempestivamente l'ufficio stesso, inoltre ogni lavoro di qualsiasi natura che si intendesse realizzare deve essere autorizzato e controllato dall'Ufficio Tecnico.

Di conseguenza i vari gruppi di ricerca o enti afferenti che per esigenze lavorative abbiano bisogno di modificare impianti esistenti o realizzarne di nuovi, anche in maniera temporanea, dovranno comunicarlo e chiedere autorizzazione.

Il Direttore del Dipartimento se d'accordo con la tipologia di intervento farà interagire le varie figure preposte ed eseguirà una richiesta ufficiale agli uffici competenti che dopo avere eseguito un sopralluogo rilasceranno l'autorizzazione.

SMALTIMENTO

Avvisare il sig. Vincenzo Ariola (6300, ariola@fisica.unige.it) per il materiale chimico da smaltire, smaltimento che sarà a carico del gruppo che ha prodotto il rifiuto. Per i materiali come toner, cartucce per stampanti, fotocopiatrici e fax, per la carta, cartone, e per le pile sono presenti dei contenitori appositi all'interno del DIFI:

- **toner e cartucce**: piani I (corridoio lato pari), III (vicino amministrazione), VII (entrata lato dispari), VIII (lato dispari).
- **carta:** sono presenti in molti laboratori contenitori appositi
- **cartone:** II piano, III piano (in fondo al corridoio lato pari)
- **pile:** III e V piano

7) REGOLAMENTAZIONE ACCESSO E UTILIZZO DELL'OFFICINA MECCANICA

Al PFT del DIFI è presente un locale di circa 600 mq. Destinato ad officina meccanica, dove opera un gruppo di persone qualificate coordinate dalla figura del capo-officina, responsabile delle lavorazioni e delle attrezzature (macchine utensili di tipo diverso con specificità e utilizzi differenti il cui uso è strettamente riservato al personale professionalmente qualificato ed addestrato).

L'accesso è riservato ovviamente al personale operante, e condizionato e autorizzato espressamente dal capo-officina nel caso di personale occasionale.

Il personale operante e quello occasionale dovranno utilizzare abbigliamento idoneo (camici, tute, calzature, occhiali ecc.…) e nello specifico i DPI previsti dalla normativa.

L'officina meccanica del DIFI

Conclusioni

UN GRANDE SENSO DI RESPONSABILITA'

Il Servizio di Prevenzione e Protezione svolge i compiti previsti D.Lgs 81/80 e collabora con il Datore di Lavoro (Rettore pro Tempore), il Medico Competente, i Dirigenti, I Responsabili dell'attività di didattica e di ricerca, i preposti, i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS) e l'ufficio tecnico.

L'insieme di queste figure di riferimento costituisce il "**Sistema Integrato per la Sicurezza**" che è lo strumento in grado di garantire condizioni di lavoro e studio sicuro.

1. Il Datore di Lavoro è il Rettore Pro Tempore dell'Università degli Studi di Genova.
2. Ai Dirigenti (direttore amministrativo, direttori di dipartimento, presidi di facoltà, direttori di centro, direttori di centri servizi bibliotecari ecc.) spetta l'obbligo di far osservare le disposizioni di legge nell'ambito della struttura di propria competenza;
3. Il nuovo soggetto costituito dal responsabile dell'attività didattica e di ricerca svolge le funzioni assegnategli dal Decreto Interministeriale 363/98 agli articoli 5 e 6
4. I rappresentanti dei lavoratori svolgono il ruolo essenziale di collegamento tra il sistema generale ed i lavoratori. Ad essi la legge attribuisce funzioni specifiche, descritte dall'art. 19 del D.Lgs. 626/94
5. Il lavoratore e lo studente sono parte attiva del sistema generale di prevenzione, questi devono seguire scrupolosamente le indicazioni e le prescrizioni che ricevono in materia di sicurezza e salute, e devono segnalare ogni mancanza e inadempienza di cui vengano a conoscenza al (RLS) o al responsabile dell'attività.

LA SICUREZZA E' UN BENE ED UNA CULTURA DA CONQUISTARE TUTTI INSIEME

BUON LAVORO

Si ringraziano tutte le persone che hanno contribuito alla realizzazione di questa guida, sia direttamente che indirettamente:

- Tutto il personale del DIFI per la disponibilità, e in alcuni casi vera e propria collaborazione
- Il servizio Prevenzione e Protezione dell'Università di Genova per la concessione di alcune parti di sue pubblicazioni
- Il Direttore del DIFI per la lettura critica
- Il Servizio Prevenzione e Protezione dell'INFN