



# Istruzioni di sicurezza della linea di luce TIMEX

**Processo di appartenenza: PRSI – Procedere in sicurezza**

**Il documento originale nello stato di revisione corrente è quello disponibile sul sistema documentale aziendale.**

Questo documento è riservato e non può essere diffuso all'esterno della società Elettra - Sincrotrone Trieste S.C.p.A., se non a seguito di esplicita autorizzazione (su DOCS-MOD-02) del Responsabile del Processo..

## **Emissione del documento**

Questo documento ha seguito il seguente iter di ufficializzazione:

|       |               |             |            |                   |
|-------|---------------|-------------|------------|-------------------|
| Rev00 | First release | Redazione   | 21/10/2025 | Principi Emiliano |
|       |               | Validazione | 21/10/2025 | Bavdaz Flavio     |
|       |               | Verifica    | 21/10/2025 | Bavdaz Flavio     |
|       |               | Verifica    | 04/11/2025 | Cocolo Euro       |
|       |               | Verifica    | 04/11/2025 | Forgiarini Laura  |
|       |               | Verifica    | 04/11/2025 | Marin Luca        |



# Istruzioni di sicurezza della linea di luce TIMEX

Procedura

|  |  |              |            |                      |
|--|--|--------------|------------|----------------------|
|  |  | Approvazione | 04/11/2025 | Svandrlík<br>Michele |
|  |  | Approvazione | 12/11/2025 | Franciosi<br>Alfonso |



# Istruzioni di sicurezza della linea di luce TIMEX

Procedura

Iter di approvazione

## *Registro delle revisioni precedenti*



## Indice

- 1 Scopo**3**
- 2 Responsabili della sicurezza**3**
  - 2.1 *Doveri dei preposti alla sicurezza della linea di luce***3**
- 3 Personale della linea di luce**3**
  - 3.1 *Categorie lavorative***4**
  - 3.2 *Prescrizioni di sicurezza e formazione generali***4**
- 4 La linea di luce "TIMEX"**5**
  - 4.1 *Descrizione dell'area di lavoro***5**
  - 4.2 *Attività scientifica della linea***5**
  - 4.3 *Strumentazione disponibile***6**
    - 4.3.1 *Manuali d'uso e istruzione***6**
    - 4.3.2 *Strumentazione stazione sperimentale***6**
    - 4.3.3 *Strumentazione di controllo della stazione sperimentale***Error! Bookmark not defined.**
    - 4.3.4 *Strumentazione addizionale***8**
  - 4.4 *Accesso alla linea***8**
- 5 Istruzioni operative di sicurezza**9**
  - 5.1 *Condizioni di salute particolari del lavoratore/lavoratrice***10**
  - 5.2 *Attività al videoterminale (acquisizione e analisi dati, etc.)***10**
  - 5.3 *Installazione, allineamento e rimozione di set-up ottici laser sul tavolo ottico della stazione sperimentale***13**
  - 5.4 *Uso di set-up ottici laser sul tavolo ottico della stazione sperimentale per misure risolte in tempo***13**
  - 5.5 *Installazione, uso e rimozione di strumentazione ad alto voltaggio***14**
  - 5.6 *Installazione, uso e rimozione di strumentazione a basso voltaggio***15**
  - 5.7 *Piccole riparazioni della strumentazione elettronica***15**
  - 5.8 *Interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria nei rack di controllo della end-station***16**
  - 5.9 *Interventi di manutenzione elettrica ordinaria e straordinaria***17**
  - 5.10 *Installazione/rimozione di strumentazione pesante o ingombrante***17**
  - 5.11 *Installazione/rimozione di attrezzatura da vuoto e strumentazione***18**
  - 5.12 *Piccoli interventi di manutenzione su camere da vuoto***18**
  - 5.13 *Piccoli interventi di manutenzione fluido-meccanica***19**
  - 5.14 *Lavori in elevazione su canale o su camere da vuoto***19**
  - 5.15 *Pulizia di componenti e attrezzi da vuoto***Error! Bookmark not defined.**
  - 5.16 *Manutenzione delle pompe primarie***Error! Bookmark not defined.**
  - 5.17 *Preparazione campioni con polveri***20**

5.18 *Montaggio e inserimento campioni nella camera sperimentale in esperimenti che prevedono l'utilizzo del laser ottico di FERMI (SLU)*<sup>20</sup>

5.19 *Montaggio e inserimento campioni nella camera sperimentali in esperimenti che NON prevedono l'utilizzo del laser ottico di FERMI (SLU).*<sup>Error!</sup>  
*Bookmark not defined.*

## 6 Norme di Sicurezza Elettrica<sup>22</sup>

6.1 *Linee guida di sicurezza elettrica raccomandate*<sup>22</sup>

6.2 *Divieti*<sup>23</sup>

6.3 *Comportamento da seguire in caso di perdite d'acqua*<sup>23</sup>

## 7 Gestione delle emergenze<sup>24</sup>

# 1 Scopo

Il presente documento contiene informazioni sulle principali attività scientifiche e tecniche svolte presso la linea di luce "TIMEX" a Elettra – Sincrotrone Trieste S.C.p.A. (nel seguito "Elettra Sincrotrone Trieste" o "Società") e una serie di *Istruzioni Operative* necessarie a eseguire dette attività in condizioni di sicurezza.

Questo documento è direttamente scaricabile dal sito web della linea di luce:

<https://www.elettra.eu/lightsources/fermi/fermi-beamlines/eis-timex/eis-timex.html>

Per tutto quanto non espressamente considerato nel seguito si fa riferimento alle leggi e norme vigenti, ed in particolare al [DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81](#).

## 2 Responsabili della sicurezza

La responsabilità della sicurezza dei lavoratori e delle lavoratrici che operano presso la linea di luce compete ai seguenti soggetti:

- I *preposti alla sicurezza* della linea di luce. Essi sono il *coordinatore della linea di luce*, ovvero il responsabile dell'attività, i *beamline scientist* e, in taluni casi, i *postdoc*. I preposti sovrintendono le varie attività condotte sulla linea di luce, garantendo l'attuazione delle direttive del datore di lavoro ed impartendo istruzioni per la loro corretta esecuzione. L'elenco dei preposti alla sicurezza della Società è scaricabile dal seguente link:

[https://vuo.elettra.trieste.it/pls/vuo/amm\\_people.safety\\_org\\_chart\\_printout](https://vuo.elettra.trieste.it/pls/vuo/amm_people.safety_org_chart_printout)

- i *Dirigenti per la Sicurezza*, nelle persone dei *Coordinatori di Gruppo* delle linee di luce SPEED e IDEAS, che organizzano l'attività lavorativa di ciascun Gruppo e vigilano sulla corretta attuazione della stessa, con particolare attenzione alle misure di prevenzione e protezione. I loro nominativi sono consultabili alla pagina web:

<https://www.elettra.eu/it/about/contatti-dei-coordinatori-di-gruppo.html>

### 2.1 Doveri dei preposti alla sicurezza della linea di luce

Il preposto alla sicurezza della linea di luce o laboratorio deve assicurarsi che i lavoratori (inclusi utenti, collaboratori, studenti, tirocinanti, etc.) utilizzino gli strumenti di protezione prescritti e seguano tutte le disposizioni di sicurezza previste.

*In assenza del preposto, tale responsabilità viene da questi assolta attraverso la preventiva informazione e formazione dei lavoratori e la messa a disposizione di procedure e istruzioni di sicurezza.*

## 3 Personale della linea di luce

I nominativi ed i contatti del personale incaricato dalla Società sono reperibili alla seguente pagina web:

<https://www.elettra.eu/lightsources/fermi/fermi-beamlines/eis-timex/contacts.html>

### 3.1 *Categorie lavorative*

Previa adeguata formazione, sono autorizzate ad operare presso le stazioni sperimentali e le altre parti della linea di luce le seguenti categorie di lavoratori/lavoratrici:

- personale di ricerca della linea, ovvero il *coordinatore della linea di luce* (o *responsabile della linea di luce*), i *beamline scientists* sia con contratto a tempo determinato che indeterminato;
- personale di ricerca di supporto trasporto fotoni (gruppo PADReS).
- personale di ricerca di supporto laser (gruppo Laser).
- personale di ricerca esterno, ed in particolare gli utenti (*users*) accademici o industriali, i collaboratori, i borsisti di altri enti, gli studenti di dottorato, gli studenti di laurea e i tirocinanti;
- personale tecnico di linea;
- manutentori: personale tecnico elettrico–elettronico, personale informatico-progettista, personale tecnico meccanico-fluidistico; personale tecnico del gruppo Meccanica, Vuoto e Ottica.
- Movimentatori.

Ogni lavoratore/lavoratrice ha la responsabilità di prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.

### 3.2 *Prescrizioni di sicurezza e formazione generali*

Ciascuna categoria lavorativa è tenuta a completare i corsi di formazione prescritti per le attività specifiche dell'incarico, messi a disposizione attraverso il sistema VUO (*Virtual Unified Office*).

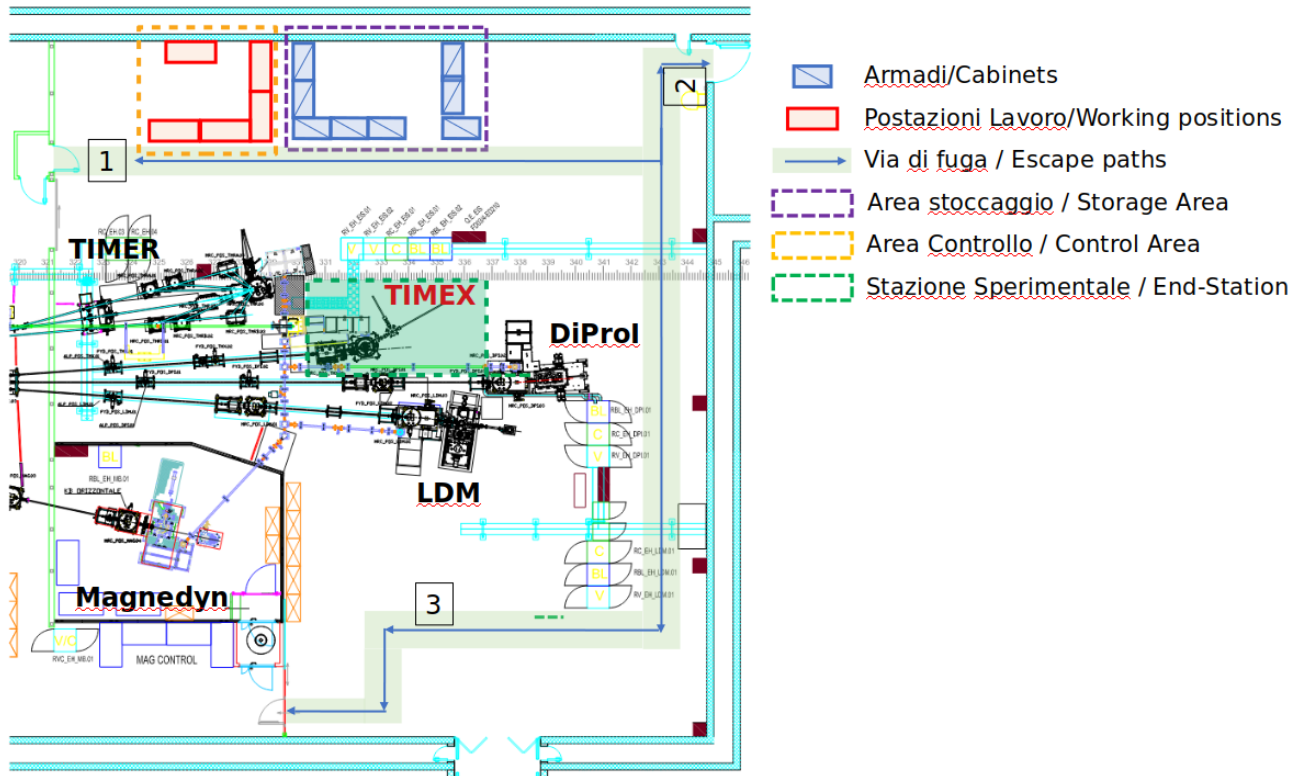
Tutti sono invitati a consultare il **Documento di Valutazione dei Rischi di Elettra** (codice documento: **PVAR-MAN-01**). Inoltre, i manutentori elettrici dovranno prendere visione delle raccomandazioni riportate nel documento **PVAR-SCH-07**, i tecnici elettrici-elettronici di quelle nel documento **PVAR-SCH-16**, i manutentori fluidistico-meccanici di quelle nei documenti **PVAR-SCH-09** e **PVAR-SCH-19**. Il personale informatico-progettista dovrà prendere visione del documento **PVAR-SCH-03**, il personale di ricerca e di supporto laser di quelle nei documenti **PVAR-SCH-70**.

**Note bene:** *esula dallo scopo di questo documento riportare nel dettaglio le prescrizioni di sicurezza dei manutentori elettrici chiamati a eseguire operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria sui quadri elettrici di distribuzione, oppure interventi di riparazione sulle presiere elettriche o dispositivi simili, dato che esistono già documenti di valutazione dei rischi e prescrizioni di sicurezza specifiche relative ai loro compiti. Altresì, si ricorda che è assolutamente vietato al personale scientifico e tecnico della linea di luce e ai ricercatori esterni di eseguire qualsiasi attività lavorativa sugli impianti elettrici.*

## 4 La linea di luce “TIMEX”

### 4.1 Descrizione dell'area di lavoro

La linea di luce “TIMEX” (si veda **Figura 1**) si trova all'interno dell'edificio “EHF” in posizione centrale nella planimetria della sala sperimentale FERMI, nell'area compresa tra le linee LDM e DiProi. Le linee di fuga 1-2-3, all'interno della zona laser ad accesso controllato, sono evidenziate in verde in **Figura 1**.



**Figura 1:** Planimetria della linea di luce “TIMEX”

Facendo riferimento a **Figura 1**, le zone segnate dal contorno tratteggiato **giallo** e **magenta** corrispondono, rispettivamente, all'area riservata al controllo dello strumento durante la fase di acquisizione dati e alla zona destinata allo stoccaggio della strumentazione della beamline e/o all'analisi dati *on-line* da parte degli utilizzatori della strumentazione. Le aree delimitate da strisce tratteggiate **verdi** sono le zone riservate all'accesso e al collocamento della strumentazione utilizzabili durante i *beamtimes*, ovvero i periodi di attività in cui si eseguono gli esperimenti approvati dai *Proposal Review Panel* di FERMI.

La stazione sperimentale “TIMEX” dispone di un congruo numero di postazioni di lavoro (area gialla in **Figura 1**), presso cui è possibile svolgere le attività di acquisizione e analisi dati durante gli esperimenti. Ciascuna postazione è dotata di scrivania e una o più sedie ergonomiche.

### 4.2 Attività scientifica della linea

La linea di luce “TIMEX” opera nel range spettrale di 25 - 300 eV ed è utilizzata da una eterogenea comunità di utenti attiva nei campi della scienza dei materiali, dei materiali funzionali, delle nanoscienze e della fisica dello stato solido includendo gli stati ad alta densità di energia (materia in condizioni estreme, plasma denso) e gli stati transienti (fenomeni ultraveloci). Recentemente sono stati condotti anche esperimenti su campioni gassosi.

La stazione sperimentale della linea di luce "TIMEX" ospita una camera sperimentale dedicata ad esperimenti di interazione luce/materia sfruttando le caratteristiche della radiazione del laser a elettroni liberi (*Free Electron Laser - FEL*) FERMI. TIMEX nasce nel 2010 da una collaborazione tra Elettra-Sincrotrone Trieste e l'Università di Camerino (MC). In seguito la beamline ha subito innumerevoli migliorie e potenziamenti, prima tra tutti l'installazione di uno spettrometro EUV (detto WEST) a valle della camera sperimentale. TIMEX consente di eseguire un'ampia gamma di esperimenti con sensibilità strutturale e chimica, in particolare:

- Tecniche di spettroscopia risolte in tempo che utilizzano raggi nell'ultravioletto estremo (EUV) o raggi X molli (*soft X-ray*) come sonda, principalmente in geometria di trasmissione:
  - *Time resolved X-ray Absorption Spectroscopy* (tr-XAS)
  - *Time resolved XUV and optical reflectivity*.
  - *Nonlinear spectroscopy*
  - *Impulsive stimulated Raman scattering* (ISRS)
  - *Self amplified spontaneous emission from dense gases*

### 4.3 Strumentazione disponibile

Si fornisce in questa sezione un elenco delle principali attrezzature utilizzate (il simbolo CE indica la particolare marcatura richiesta per la commercializzazione dei prodotti all'interno della Comunità Europea).

#### 4.3.1 Manuali d'uso e istruzione

I manuali della strumentazione disponibile presso la stazione sperimentale sono custoditi negli armadi della beamline situati vicino al muro perimetrale della sala sperimentale in prossimità della camera sperimentale. Si veda l'area "magenta" in Figura 1.

#### 4.3.2 Strumentazione stazione sperimentale

Seppur possano subire variazioni di configurazione a seconda delle specifiche esigenze del particolare esperimento, le principali componenti che costituiscono il sistema di misura della stazione sperimentale "TIMEX" sono elencate qui di seguito:

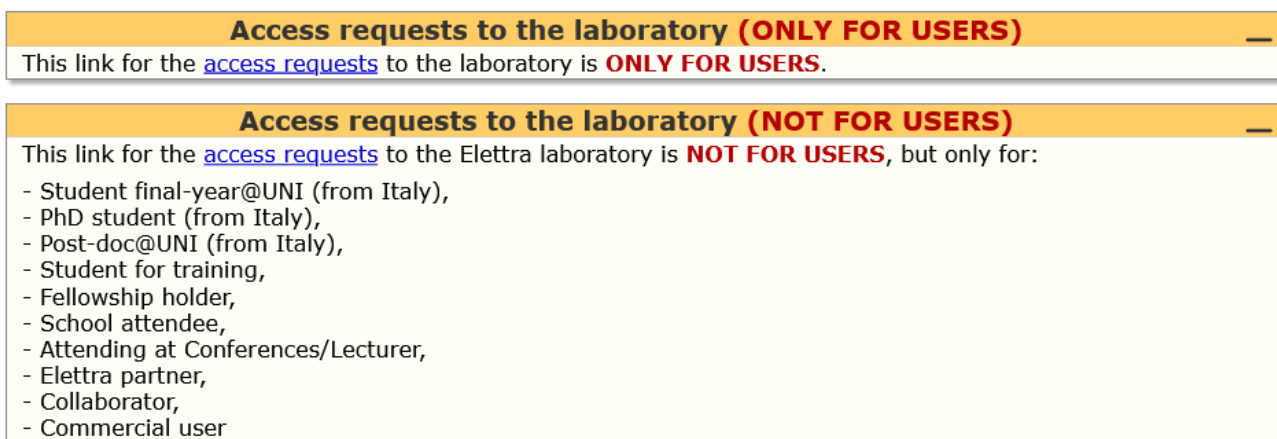
- Strumentazione standard posizionata ed operante all'interno della camera sperimentale operante in condizioni di alto vuoto ( $1e-7$  mbar)
  - 2x ruote portafiltri equipaggiate con motori Smaract (CE)
  - 1x otturatore meccanico elettromagnetico (fast-shutter) da vuoto modello XRS6 prodotto da Uniblitz Inc. (CE)
  - 1x ruota Smaract (CE)
  - 1x dispositivo di posizionamento ottica laser (lente) equipaggiato con un traslatore motorizzato (CE)
  - 1x dispositivo di allineamento ottica laser (specchio piano cavo) equipaggiato con 2 traslatori motorizzati e un supporto cinematico dotato di 2 attuatori piezoelettrici (CE)
  - 1x *Micro Channel Plate* (MCP) modello.
- Strumentazione interna alla camera dello spettrometro WEST ( $1e-6$  mbar) posizionata a valle della camera sperimentale principale:

- 12x motore Smaract
- Ulteriore strumentazione a bordo camera sperimentale:
  - Telemicroscopio modello Questar QM100
- 3x lampade led con fibra ottica Schott (CE) + alimentatori
- 2x telecamere CCD modello ACE, Basler (CE)
- 1x telecamera CCD, Axis (CE)
- 2x controllore per shutter elettromeccanico modello VCM-D1, Uniblitz (CE)
- 2x controllore motori stepper modello 8SMC3-RS232 prodotto da Standa.
- 1x sensore di intensità luminosa S-LINK, Gentec (CE)
- 1x Dispositivo Nanoradian Beam Steering, prodotto da Elettra
- Mini rack bordo camera sperimentale
  - 1x Controllore pompa Pfeiffer HiPACE80 (CE)
  - 1x Controllore pompa Adixen MDP5011
  - 2x PDU distribuzione elettrica remotizzata, APC (CE)
  - Scheda acquisizione analogico-digitale, modello vt17xx., CAEN (CE)
  - 1x Alimentatore 0-300 V, Deltaelectronika (CW)
  - 1x Controllore MCS per motori piezoelettrici Smaract
  - 1x Controllore MCS2 per motori piezoelettrici Smaract
  - 1x distributore di segnali trigger e potenza (8 canali) per telecamere Basler
  - patch panel per distribuzione rete LAN
- Manipolatore portacampioni:
  - 5x motori stepper (di cui uno con blocco elettromagnetico) (CE)
  - 5x encoder (CE)
- Manipolatore telemicroscopio:
  - 3x motori stepper (CE)
  - 1x encoder (CE)
- Sistema di pompaggio aria composto da:
  - 1x pompe turbomolecolari Edwards nEXT1230 (CE)
  - 1x pompe turbomolecolari Pfeiffer HiPACE80 (CE)
  - 1x pompe turbo-drag Adixen MDP5011 (CE)
  - 1x pompe scroll Edwards XDS35i (CE)
  - 1x pompe scroll Edwards XDS20i (CE)
  - 1x pompe scroll Edwards XDS10i (CE)
- Sistema di misurazione vuoto composto da:
  - 1x Sensori TPR018 (Pirani) Pfeiffer (CE)
  - 2x Sensore IKR070 (Penning-Cold cathode) Pfeiffer (CE)
  - 1x Sensore WideRange WRG-S-14.5 Edwards (CE)
- **G.4.2 Strumentazione di controllo della stazione sperimentale**
  - Rack RBL\_EH\_EIS
    - 2x cestello YAMS controllo motori stepper (made in Elettra)
  - Rack RC\_EH\_EIS\_01-TMX
    - 2x diskLess PC

- 2x server per il controllo della stazione sperimentale
- 3x switch ethernet per il traffico dati
- 1x crate con Event Receiver e Scheda di acquisizione CAEN vt1720
- Rack RV\_EH\_EIS\_01
  - 1x MOXA N-port 5650-8 (CE)
  - 2x lettori di pressione modello TPG 100, Pfeiffer (CE)
  - 1x controllore pompa turbomolecolare modello SCU-800, Edwards (CE)
  - 1x controllore pompa turbomolecolare modello TIC, Edwards. (CE)
  - 1x PLC, prodotto da Elettra
  - 4x alimentatore alta tensione, prodotto da Elettra
- **G.4.3 Strumentazione aggiuntiva**
  - Spettrometro VIS
    - CCD (*Charge Coupled Device*) modello Newton prodotto da Andor-Oxford Instruments PLC, e relativi controllori (esterni). (CE)
  - Spettrometro EUV (WEST)
    - CCD (*Charge Coupled Device*) modello Ikon-M prodotto da Andor-Oxford Instruments PLC, e relativi controllori (esterni). (CE)
    - Chiller

#### 4.4 Accesso alla linea

Il personale di ricerca esterno che intende compiere esperimenti presso la linea di luce “TIMEX” deve compilare un’opportuna richiesta di accesso al sito di Elettra-Sincrotrone Trieste sul portale VUO e superare i test di sicurezza richiesti. L’accesso alla linea avviene secondo ben precise modalità, che dipendono dalla categoria e dallo stato professionale del richiedente, vedi **Figura 2**:



**Figura 2:** tipi di richieste d’accesso e categorie di richiedenti

I principali tipi di richiesta d’accesso sono descritti nel seguito:

- **Utenti esterni (“proposal” approvato dal panel):** invio sul portale VUO di una richiesta di accesso alla linea di luce “TIMEX” di Elettra-Sincrotrone Trieste a seguito dell’approvazione di una proposta scientifica per *beamtime* da parte del *Proposal Review Panel* di FERMI.
- **Utenti interni (“proposal” di tipo in house):** invio sul portale VUO di una richiesta di accesso

alla linea di luce "TIMEX" di Elettra in qualità di *partecipante* ad un *proposal* di ricerca interna, ovvero un *proposal* "in-house". Tale richiesta viene presa in carico ed approvata dallo *Users Office* di Elettra Sincrotrone Trieste.

- **Utenti industriali:** invio sul portale VUO di una richiesta di accesso alla linea di luce "TIMEX" in qualità di partecipante ad un *proposal* di ricerca industriale gestito attraverso l'ILO (Industrial Liaison Office) della Società. La richiesta di accesso viene gestita dall'ILO.
- **Collaboratori e partner:** invio sul portale VUO di una richiesta di accesso alla linea di luce "TIMEX" di Elettra-Sincrotrone Trieste in qualità di *collaboratore* o *partner*. Tale richiesta viene approvata da un "tutor" interno, ovvero da un membro dello *staff* della linea e quindi dallo *Users Office* di Elettra Sincrotrone Trieste.
- **Studenti e tirocinanti, borsisti esterni, dottorandi:** invio sul portale VUO di una richiesta di accesso alla linea di luce "TIMEX" di Elettra-Sincrotrone Trieste in qualità di *studente*, *tirocinante*, *borsista esterno*, o *dottorando*. Al momento della richiesta deve essere in vigore un accordo (ad esempio un *Memorandum of Understanding/Convenzione*) tra Elettra-Sincrotrone Trieste e l'istituzione a cui lo studente/borsista è affiliato. La richiesta di accesso viene approvata dall'Attività Risorse Umane e da un "tutor" interno, nel caso specifico un membro dello *staff* della linea.
- **Ditte esterne:** invio di una richiesta al Servizio Prevenzione e Protezione (SPP), per esempio via e-mail, per eseguire installazioni o fornire servizi presso la linea di luce "TIMEX" a seguito di una richiesta di approvvigionamento e del corrispondente ordine. La ditta appaltatrice è tenuta a fornire ed aggiornare l'elenco dei nominativi del personale che si recherà presso il sito della Società. L'ingresso verrà autorizzato dall'Attività SPP, previo invio dei nominativi del personale coinvolto e della targa del veicolo con cui avverrà l'accesso al sito. Secondo le vigenti disposizioni in tema di sicurezza sul lavoro (D.Lgs 81/2008 e ss.mm.ii.), qualsiasi attività affidata all'appaltatore deve essere preceduta da un reciproco scambio di documenti sulla sicurezza, si veda: <https://www.elettra.eu/activities/spp/information-for-external-firms.html>

## 5 Istruzioni operative di sicurezza

In questa sezione sono elencate le istruzioni operative di sicurezza relative alle principali attività scientifiche e tecniche eseguite presso la linea di luce "TIMEX" e le relative stazioni sperimentali. Tali istruzioni si basano sui seguenti documenti disponibili nel documentale societario.

- **Documento sintetico di valutazione dei rischi della linea di luce TIMEX (codice documento: PVAR-SCH103-rev00IT)**
- **Scheda di valutazione del rischio lavoratori presso la linea di luce TIMEX (codice documento: PVAR-SCH-104-rev00IT)**

Tutti i membri dello *staff* della linea di luce hanno l'incarico di garantire che le attività qui indicate si svolgano in conformità alle normative vigenti e secondo le direttive impartite dal Responsabile di Attività, cioè dal *coordinatore della linea di luce*, e dal *coordinatore di gruppo*. Sono di particolare rilevanza le disposizioni relative all'uso dei dispositivi di Protezione Individuale (DPI) descritti nel seguito.

Per quanto riguarda le Norme di Protezione e Sicurezza che regolano le attività nella Sala Sperimentale di FERMI, invitiamo a prendere visione del documento "Rischio radiologico nella Sala Sperimentale di FERMI" (codice documento: **RPFO-SCH-06**), e per quanto riguarda la normativa per le sorgenti laser il documento "Istruzioni per l'utilizzo del Seed Laser Users (SLU) in Experimental Hall" (codice documento: **PRSI-IOP-07**).

## 5.1 Condizioni di salute particolari del lavoratore/lavoratrice

Lo svolgimento di alcune attività lavorative descritte nel seguito potrebbe essere incompatibile con condizioni fisiche o mediche particolari. Si invita a comunicare tempestivamente al coordinatore della linea di luce o al preposto l'esistenza di eventuali limitazioni che ne possano derivare.

Nel caso particolare di condizioni di gravidanza, si raccomanda che vengano svolte solamente le attività assimilabili al lavoro di ufficio (descritte al punto 5.2), ovvero le attività al videoterminale ed in particolare le operazioni di acquisizione o analisi dati. Particolare attenzione dovrà essere data al rispetto delle pause.

Le lavoratrici gestanti o in puerperio devono assolutamente astenersi dallo svolgere attività sulla linea che le espongono a rischi elettrici, chimici o radiologici o che comportano il rischio di lesioni o l'esecuzione di sforzi fisici. Si invita a consultare la procedura "**Lavoratrici in gravidanza e in puerperio. Tutela dai rischi per la salute sul posto di lavoro**" (document code: **PVAR-IOP-01**).

## 5.2 Attività al videoterminale (acquisizione e analisi dati, etc.)

*Descrizione del task:* tutte le attività lavorative che richiedono l'utilizzo di *personal computer* o *workstation*, ed in particolare:

- acquisizione dati;
- analisi dati;
- sviluppo *software*;
- disegno CAD;
- preparazione documenti, ad esempio articoli scientifici, corrispondenza *email*, etc.

*Rischi associati:*

- richiesta di particolare attenzione visiva nello svolgimento dell'operazione;
- non sono previsti DPI; la normativa vigente prescrive una pausa di 15 minuti ogni 120 minuti di attività continuativa;
- deve essere impartita adeguata formazione;
- movimenti ripetitivi, posture fisse, posizioni non agevoli. Sono possibili danni all'apparato scheletrico-muscolare. Si richiede di:
- mantenere una postura ergonomicamente corretta;

Durante le attività di acquisizione dati notturne e nei week-end possono insorgere condizioni riconducibili alla situazione di "lavoratore isolato", con impossibilità o limitata capacità di allertare eventuali soccorsi. In queste circostanze, si raccomanda di:

- Avvisare la sala Controllo FERMI (telefono int. 8800) all'inizio e al termine delle operazioni in solitaria.
- Attivare con la sala Controllo FERMI un contatto a mezzo videoterminale tramite l'applicativo "Zoom", presente sulle workstation delle stazioni sperimentali, utilizzando il seguente link di collegamento:  
<https://zoom.us/j/7260842412?pwd=ZGVrL2U4OFVNeGxUbk5zbzVjb3NPQT09>.
- Nel caso di personale di ricerca esterno (ovvero utenti esterni, collaboratori, borsisti, tirocinanti), si raccomanda di non operare in condizioni di "lavoratore isolato".

L'attività al videoterminale può essere condotta dalle seguenti categorie lavorative:

- personale di ricerca della linea;
- personale di ricerca di supporto trasporto fotoni (gruppo PADReS).
- personale di ricerca di supporto laser (gruppo Laser).
- personale di ricerca esterno;
- personale tecnico della linea.

Nota bene:

- *utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti possono condurre le attività di acquisizione dati (ovvero utilizzo attivo e indipendente della strumentazione della stazione sperimentale) solo dopo adeguata formazione da parte dello staff della linea. Sono possibili danni alla strumentazione e quindi un impatto negativo sull'esito dell'esperimento in corso. La Società si riserva di richiedere compensazione dei danni subiti in caso di condotta negligente o irresponsabile.*
- *l'attività di acquisizione dati non deve essere confusa con quella di operazione manuale dell'apparato sperimentale, che richiede maggiore formazione ed esperienza e può comportare rischi per l'operatore. Come riportato nella sezione (5.2) gli utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti non possono agire indipendentemente sui tavoli ottici della stazione sperimentale, non possono rimuovere indipendentemente qualsiasi copertura, tappo alle finestre e copertura in tessuto di protezione laser della stazione sperimentale quando lo shutter laser dello SLU è aperto.*

### **5.3 Installazione, allineamento e rimozione di set-up ottici laser sul tavolo ottico della stazione sperimentale**

*Descrizione del task:* attività lavorative che comportano l'installazione, allineamento e rimozione di set-up ottici laser per esperimenti risolti in tempo sul tavolo ottico della stazione sperimentale, questi possono essere ad esempio:

- Installazioni di sistemi di generazione non lineare di armoniche superiori, ad esempio seconda o terza armonica, della radiazione della fondamentale del laser SLU.
- Installazioni di diagnostiche temporanee delle proprietà spettrali e di durata dell'impulso del laser ottico.
- Installazione di amplificatori parametrici non lineari, volti a generare tramite processi ottici non lineari lunghezze d'onda nel range dall'infrarosso medio fino all'ultravioletto.
- Allineamento dei *set-up* ottici all'interno dei tavoli ottici e/o camera sperimentale.

*Rischi associati:* Esposizione a radiazione non ionizzante del laser SLU di FERMI. La luce riflessa del laser può essere accidentalmente focalizzata sulla retina. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- Si devono rispettare scrupolosamente le linee guida relative agli operatori laser (**PRSI-LNG-02**) e le disposizioni per mettere in modalità "Laser Maintenance" la sala sperimentale FERMI (**PRSI-IOP-06**);
- è obbligatorio l'uso degli occhiali di protezione laser adeguati alla lunghezza d'onda della radiazione che si sta utilizzando per tutti i presenti in sala sperimentale. Tali DPI si trovano nello armadio-schedario posto in corrispondenza dell'accesso della zona controllata laser in sala sperimentale FERMI;
- per chi lavora sul tavolo è ottico è raccomandato di assumere una posizione elevata rispetto alla quota del fascio laser, utilizzando l'apposita pedana fissata al lato lungo del tavolo ottico.

- per chi lavora sul tavolo ottico è raccomandata la rimozione da mani, braccia e avambracci di potenziali superfici riflettenti quali, ad esempio, orologi, anelli, braccialetti, pendagli.
- in caso di necessità, disporre paraventi e velette per mitigare il rischio di fuoriuscita del fascio verso l'esterno.
- una volta finito l'intervento verificata l'integrità della cofanatura di protezione e il ripristino delle condizioni di sicurezza.

L'attività può essere condotta dalle seguenti categorie lavorative:

- personale di ricerca di supporto laser (gruppo Laser).
- personale di ricerca della linea abilitato alla "Laser Maintenance" – la lista del personale abilitato è reperibile nel seguente documento aziendale (**PRSI-SCH-17**);

Nota bene:

- *Utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti **NON SONO AUTORIZZATI** a svolgere questo tipo di attività.*

#### **5.4 Uso di set-up ottici laser sul tavolo ottico della stazione sperimentale per misure risolte in tempo**

*Descrizione del task:* attività lavorative che comportano l'utilizzo da parte di personale di ricerca della linea, utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti di un set-up ottico laser per esperimenti risolti in tempo con apparecchiature confinate in involucro segregato con emissione laser di classe 1. Sotto queste condizioni non ci sono particolari protezioni laser individuali da adottare, ci si richiama alle precauzioni generali riportate nelle seguenti linee guida:

- Linee guida per gli utenti laser (**PRSI-LNG-03**).
- Istruzioni per l'utilizzo del Seed Laser Users (SLU) in Experimental Hall (**PRSI-IOP-07**).

In particolare si rammenta:

- Prima dell'inizio di una attività sperimentale e/o dopo un'attività di Laser Maintenance l'Operatore o Preposto è tenuto a verificare l'integrità dei dispositivi di confinamento ottico non-interbloccati (con particolare attenzione a tappi su viewports, schermi mobili e protezioni in tessuto).
- In caso di breve assenza temporanea dalla stazione sperimentale, chi lascia il laser confinato all'interno dei tavoli ottici ermeticamente sigillati si deve accertare che non vi siano precursori di danni nell'esperimento (es. di combustione, sversamento di materiali o liquidi, cavi inadeguati, montaggi incerti...) e che le protezioni dell'apparecchiatura siano chiuse verificando l'assenza di fasci liberi.
- In caso di operazione incustodita, per consentire lo svolgimento di esperimenti in modalità remota, oppure l'acquisizione di scansioni lunghe, durante le quali la presenza fisica dell'Operatore o Preposto non è necessaria, prima di abbandonare la stazione sperimentale con un esperimento con SLU in corso, l'Operatore o Preposto invii una email alle liste [fermi-laser-maintenance@elettra.eu](mailto:fermi-laser-maintenance@elettra.eu) e per conoscenza a [operatori@elettra.eu](mailto:operatori@elettra.eu) segnalando la situazione. È necessario indicare la stazione sperimentale interessata. Una email alle stesse liste alla fine della operazione incustodita segnala il termine di questa modalità.
- rimuovere/manomettere l'integrità delle protezioni di sicurezza laser in particolare per i dispositivi di confinamento ottico non-interbloccati (con particolare attenzione a tappi su viewports, schermi mobili e protezioni in tessuto) è vietato.
- l'ispezione visiva della zona del portacampione tramite rimozione dei tappi di protezione sulle viewports della stazione sperimentale senza preventivamente chiudere lo shutter di sicurezza laser della beamline è vietato.

L'attività può essere condotta dalle seguenti categorie lavorative:

- personale di ricerca della linea;
- personale di ricerca di supporto trasporto fotoni (gruppo PADReS).
- personale di ricerca di supporto laser (gruppo Laser).
- personale di ricerca esterno;

Nota bene:

- utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti potranno condurre questo tipo di attività solo dopo aver ricevuto adeguata formazione e autorizzazione da parte del personale della linea preposto per la sicurezza. Le istruzioni ricevute dovranno essere seguite scrupolosamente.

### **5.5 Installazione, uso e rimozione di strumentazione ad alto voltaggio**

*Descrizione del task:* attività lavorative che comportano l'installazione e l'uso di strumentazione scientifica le cui parti interne possono raggiungere voltaggi superiori a 500 V fino ad alcune migliaia di Volts, ad esempio:

- sensori di pressione di tipo Penning;
- spettrometri a tempo di volo (TOF);
- Rivelatori a Micro Channel Plate (MCP);

*Rischi associati:* elettrocuzione. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- consultare i manuali e seguire scrupolosamente le istruzioni di installazione, facendo particolare attenzione alla tipologia di connessione;
- controllare l'integrità del cablaggio controllore-strumento prima dell'installazione;
- non superare la massima curvatura ammessa dei cavi di alimentazione;
- connettere e disconnettere lo strumento solo ad alimentatore spento;
- seguire le istruzioni per la corretta messa a terra dello strumento e del suo controllore.

Le attività sopra descritte possono essere svolte dalle seguenti categorie lavorative:

- personale di ricerca della linea;
- personale di ricerca esterno;
- personale tecnico della linea;
- manutentori (tecnici elettrici, elettronici, informatici e del vuoto).

Nota bene:

- utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti potranno condurre questo tipo di attività solo dopo aver ricevuto adeguata formazione e autorizzazione da parte del personale della linea preposto per la sicurezza. Le istruzioni ricevute dovranno essere seguite scrupolosamente.

### **5.6 Installazione, uso e rimozione di strumentazione a basso voltaggio**

*Descrizione del task:* installazione, uso e rimozione di strumentazione scientifica che opera a basso voltaggio (< 50 V). In alcuni caso possono essere presenti correnti elevate (\*), fino a 10 A. Seguono alcuni esempi:

- sensori di pressione capacitivi;
- sensori di pressione di tipo Pirani;
- alimentatori bipolari per elettromagneti;
- Motori passo-passo e/o piezoelettrici;

- telecamere di ispezione;
- Detector CCD e/o CMOS;
- Oscilloscopi, picoamperometri, generatori di forme d'onda a bassa tensione;

*Rischi associati:* ustioni. Possibile scoppio dovuto all'arco elettrico formatosi a seguito dell'interruzione accidentale della continuità del circuito elettrico. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- consultare i manuali e seguire scrupolosamente le istruzioni di installazione, facendo particolare attenzione alla tipologia di connessione;
- controllare l'integrità del cablaggio controllore-strumento prima dell'installazione;
- connettere e disconnettere lo strumento solo ad alimentatore spento, essendo certi che non passi corrente nel cavo che collega il controllore allo strumento;
- prestare particolare attenzione alle connessioni tra cavi da laboratorio con connettori a banana.

Le attività sopra descritte possono essere svolte dalle seguenti categorie lavorative:

- personale di ricerca della linea;
- personale di ricerca di supporto trasporto fotoni (gruppo PADReS).
- personale di ricerca di supporto laser (gruppo Laser).
- personale tecnico della linea;
- manutentori (tecnici elettrici, elettronici, informatici e del vuoto)

Nota bene:

- utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti potranno condurre questo tipo di attività solo dopo aver ricevuto adeguata formazione e autorizzazione da parte del personale della linea preposto per la sicurezza. Le istruzioni ricevute dovranno essere seguite scrupolosamente.

## 5.7 Piccole riparazioni della strumentazione elettronica

*Descrizione del task:* sostituzione di componenti elettronici danneggiati, tipo fusibili o condensatori, oppure la sostituzione di intere schede elettroniche:

*Rischi associati:* elettrocuzione. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- prima di effettuare la riparazione, consultare i manuali e seguire scrupolosamente le indicazioni ivi riportate. Contattare il costruttore in caso di dubbi;
- disconnettere sempre l'apparato dall'alimentazione prima di operare su di esso;
- porre sempre attenzione alla carica residua dei condensatori, dato che essa perdura anche dopo lo spegnimento dello strumento. Aspettare tempo sufficiente affinché i condensatori si possano scaricare completamente;
- in caso si usi lo stagnatore, scegliere una postazione di lavoro adeguata. L'uso dello stagnatore comporta pericolo di incendio. Rimuovere gli oggetti infiammabili dal tavolo di lavoro. Spegnerlo immediatamente dopo aver concluso la riparazione;
- dopo aver concluso la riparazione, informare il coordinatore di linea e concordare i test da eseguirsi.

Le attività di riparazione della strumentazione elettronica possono essere eseguite dalle seguenti categorie lavorative:

- personale di ricerca della linea;
- personale di ricerca di supporto trasporto fotoni (gruppo PADReS);

- personale di ricerca di supporto laser (gruppo Laser);
- personale tecnico della linea;
- manutentori (tecnici elettrici, elettronici, informatici e del vuoto).

Nota bene:

- *Utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti **NON SONO AUTORIZZATI** a svolgere questo tipo di attività.*

### **5.8 Interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria nei rack di controllo della end-station**

*Descrizione del task:* si tratta di riparazione/sostituzione di strumenti (ad esempio controllori e alimentatori) installati nei rack di controllo della linea di luce o della stazione sperimentale, o riparazione/sostituzione dei cavi di segnale o comunicazione seriale/ethernet.

*Rischi associati:* elettrocuzione. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- rispettare scrupolosamente le norme di sicurezza elettrica
- tenere conto di quanto riportato nelle Sezioni 5.5, 5.6 e 5.7.
- prima di effettuare l'installazione o la riparazione di un qualsiasi apparato, consultare i manuali e seguire scrupolosamente le indicazioni ivi riportate. Contattare il costruttore in caso di dubbi;
- disconnettere sempre l'apparato dall'alimentazione prima di operare su di esso; se necessario togliere l'alimentazione al rack;
- porre sempre attenzione alla carica residua dei condensatori, dato che essa perdura anche dopo lo spegnimento dello strumento. Aspettare tempo sufficiente affinché i condensatori si possano scaricare completamente;
- fare attenzione a non danneggiare i cavi degli altri strumenti, specialmente a quelli che portano alto voltaggio (sensori di pressione, alimentazione pompe ioniche); se necessario, spegnere questi strumenti e spostare o rimuovere i loro cavi;
- dopo aver concluso la riparazione, informare il coordinatore della linea di luce concordare i test da eseguirsi.

Le attività di riparazione della strumentazione elettronica possono essere eseguite dalle seguenti categorie lavorative:

- personale di ricerca della linea;
- personale di ricerca di supporto trasporto fotoni (gruppo PADReS);
- personale di ricerca di supporto laser (gruppo Laser);
- personale tecnico della linea;
- manutentori (tecnici elettrici, elettronici, informatici e del vuoto).

Nota bene:

- *utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti **NON SONO AUTORIZZATI** a svolgere questo tipo di attività.*

### **5.9 Interventi di manutenzione elettrica ordinaria e straordinaria**

*Descrizione del task:* operazioni di manutenzione ordinaria presso la linea di luce, ad esempio:

- riparazioni elettriche nei rack o sui quadri di distribuzione elettrica;

- installazione/riparazione di prese o presiere elettriche;
- manutenzione dei quadri elettrici, test del corretto funzionamento dei salvavita.

*Rischio associato:* elettrocuzione. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- rispettare scrupolosamente le norme di sicurezza elettrica;
- prendere visione delle raccomandazioni riportate nel documento **PVAR-SCH-07**.

Le attività di manutenzione possono essere eseguite solamente dalle seguenti categorie lavorative:

- manutentori (tecnici elettrico-elettronici del Gruppo infrastrutture);

Nota bene:

- *tutte le altre categorie lavorative **NON SONO AUTORIZZATE** a svolgere questo tipo di attività.*

### **5.10 Installazione/rimozione di strumentazione pesante o ingombrante**

*Descrizione:* si tratta di attività che devono essere eseguite con il supporto del personale adibito alle movimentazioni. Tipicamente si tratta del trasporto, installazione o rimozione di parti ingombrati o pesanti della strumentazione delle linee di luce o delle loro stazioni sperimentali, ad esempio:

- camere da vuoto;
- manipolatori;
- strumenti scientifici di peso e dimensioni rilevanti;
- pompe ioniche o turbo-molecolari di peso e dimensioni rilevanti;

*Rischi associati:* movimentazione manuale dei carichi, urti, colpi, impatti. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- concordare con il Coordinatore della beamline un piano per il montaggio/smontaggio in sicurezza;
- richiedere l'intervento del personale adibito alle movimentazioni;
- fare sempre uso del carro ponte per il sollevamento di camere e oggetti pesanti. Ove non fosse possibile intervenire col carro ponte, usare un sollevatore di tipo "capra";
- lavorare in coppia per ridurre il carico e il corrispondente sforzo;
- indossare sempre i DPI prescritti:
- guanti protettivi, per esempio guanti in pelle o guanti antitaglio;
- scarpe antinfortunistica;
- casco protettivo (solo in caso di uso carro ponte).

Le attività lavorative descritte in questa sezione possono essere condotte dalle seguenti categorie lavorative:

- personale di ricerca della linea;
- personale di ricerca di supporto trasporto fotoni (gruppo PADReS);
- personale tecnico della linea;
- movimentatori.

Nota bene:

- *utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti **NON SONO AUTORIZZATI** a svolgere questo tipo di attività.*

### 5.11 Installazione/rimozione di attrezzatura da vuoto e strumentazione

*Descrizione del task:* installazione o rimozione di parti della strumentazione delle linee di luce o delle corrispondenti stazioni sperimentali, senza uso del carro ponte e senza supporto da parte del personale adibito alle movimentazioni. A titolo esemplificativo si tratta di eseguire i seguenti compiti:

- installazione o rimozione di strumenti scientifici (di peso fino a 20 kg), di pompe ioniche o turbo-molecolari, di pompe a diaframma o a membrana;
- installazione o rimozione di strumentazione da vuoto di piccole o medie dimensioni (di peso fino a 20 kg);
- montaggio o smontaggio di varia strumentazione, ad esempio manipolatori (di peso fino a 20 kg);
- montaggio o smontaggio di traslatori motorizzati e/o detectors CCD e CMOS (di peso fino a 20 kg);
- installazione o rimozione di strumentazione nei *rack* (di peso fino a 20 kg);

*Rischio associato:*

- movimentazione manuale dei carichi. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:
  - lavorare in coppia per ridurre il carico e il corrispondente sforzo;
- urti, colpi, impatti. Si consiglia di:
  - indossare i seguenti DPI: guanti protettivi, per esempio guanti in pelle o guanti antitaglio.
- Scivolamenti, cadute a livello, inciampo. Si consiglia di:
  - mantenere il pavimento libero da oggetti appuntiti, evidenziare qualsiasi ostacolo.

Precauzioni:

- Durante la fase di cablaggio di traslatori motorizzati e/o detectors si raccomanda di effettuare l'operazione spegnendo l'alimentatore e/o controllore dello strumento.

Queste attività lavorative possono essere svolte dalle seguenti categorie lavorative:

- personale di ricerca della linea;
- personale di ricerca di supporto trasporto fotoni (gruppo PADReS).
- personale di ricerca esterno;
- personale tecnico della linea;
- manutentori (tecnici elettrici, elettronici, informatici e del vuoto)

Nota bene:

- utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti potranno condurre questo tipo di attività solo dopo aver ricevuto formazione adeguata e autorizzazione da parte del personale della linea preposto per la sicurezza. Le istruzioni ricevute dovranno essere seguite scrupolosamente.

### 5.12 Piccoli interventi di manutenzione su camere da vuoto

*Descrizione del task:* operazioni di manutenzione ordinaria delle camere da vuoto e/o dei loro componenti da vuoto, ad esempio:

- installazione/rimozione o montaggio/smottaggio di strumentazione o parti e componenti dei sistemi vuoto, ad esempio *gate-valves*, *leak valves*, manipolatori lineari (*z-translators*), sensori di pressione, motorizzazioni da vuoto;
- apertura/chiusura di flange per consentire riparazioni e operazioni di manutenzione ordinaria all'interno nei sistemi da vuoto della linea di luce o delle stazioni sperimentali;

*Rischio associato:*

- urti, colpi, impatti;
  - non sono previste prescrizioni o uso di DPI
- Scivolamenti, cadute a livello, inciampo. Si consiglia di:
  - mantenere il pavimento libero da oggetti appuntiti, evidenziare qualsiasi ostacolo.

Le attività di manutenzione possono essere eseguite dalle seguenti categorie lavorative:

- personale di ricerca della linea;
- personale di ricerca esterno;
- personale tecnico della linea;

Nota bene:

- utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti potranno condurre questo tipo di attività *solo dopo aver ricevuto formazione adeguata e autorizzazione da parte del personale della linea preposto per la sicurezza.* Le istruzioni ricevute dovranno essere seguite scrupolosamente.

### 5.13 Piccoli interventi di manutenzione fluido-meccanica

*Descrizione del task:* installazioni o riparazioni idrauliche, ad esempio:

- riparazioni di perdite d'acqua;
- Installazione o sostituzione di rubinetti, tubi rigidi, tubi flessibili e flussostati.

*Rischio associato:* urti, colpi, impatti.

- prendere visione delle raccomandazioni nei documenti **PVAR-SCH-09** e **PVAR-SCH-19**.

*Rischio associato:* rischio elettrico, folgorazione.

- prendere visione delle raccomandazioni nel documento **PVAR-SCH-07** e in **Sezione 6.3**.

Le attività di manutenzione possono essere eseguite dalle seguenti categorie lavorative:

- manutentori (tecnici meccanico-fluidistici del gruppo Infrastrutture)

Nota bene: *tutte le altre categorie lavorative **NON SONO AUTORIZZATE** a svolgere questo tipo di attività.*

### 5.14 Lavori in elevazione su canale o su camere da vuoto

*Descrizione del task:* operazioni eseguite in elevazione su scale o trabattelli, tipo:

- posa o rimozione di cavi su canale;
- operazioni di manutenzione delle parti interne o esterne (ad esempio manipolatori) delle camere da vuoto della linea di luce.

*Rischio associato:* scivolamento o caduta da posizioni sopraelevate. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- se possibile, usare sempre un imbrago e assicurarsi a sostegni solidi;
- lavorare in coppia; uno dei due deve tenere saldamente la scala.

Le attività relative ai lavori in elevazione possono essere condotte dalle seguenti categorie lavorative:

- personale tecnico della linea.
- manutentori (tecnici elettrici, elettronici, informatici)

Nota bene:

- *il personale di ricerca della linea, utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti NON SONO AUTORIZZATI a svolgere questo tipo di attività. Il personale della beamline potrà assistere il personale tecnico.*

### **5.15 Pulizia di componenti e attrezzi da vuoto**

*Descrizione del task:* si tratta di operazioni svolte nel corso della manutenzione ordinaria o straordinaria delle camere da vuoto e/o di loro parti e componenti:

- pulizia di piccoli pezzi metallici, ad esempio parti di porta-campioni, manipolatori, e sensori. La pulizia avviene mediante immersione in alcool etilico o acetone;
- pulizia degli attrezzi usati per il montaggio/smontaggio di parti in ultra alto vuoto;
- operazioni di asportazione di materiale mediante limatura o carta vetrata, con conseguente formazione di polveri metalliche.

*Rischi associati:*

- inalazione di gas o vapori. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:
  - evitare esposizione prolungata ai vapori di acetone; in caso, lavorare sotto cappa;
  - indossare guanti in lattice;
- inalazione di polveri o fibre. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:
  - lavorare sotto cappa;
  - indossare guanti in lattice e camice;
  - indossare mascherina FFP2 o FFP3 durante tutte le operazioni di asporto materiale.

Le attività relative alla pulizia di componenti e parti da usare in ultra alto vuoto possono essere condotte dalle seguenti categorie lavorative:

- personale di ricerca della linea;
- personale di ricerca di supporto trasporto fotoni (gruppo PADReS).
- personale di ricerca esterno;
- personale tecnico della linea.

Nota bene:

- *utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti potranno condurre questo tipo di attività solo dopo aver ricevuto formazione adeguata e autorizzazione da parte del personale della linea preposto per la sicurezza. Le istruzioni ricevute dovranno essere seguite scrupolosamente.*

### **5.16 Manutenzione delle pompe primarie**

*Descrizione del task:* si tratta di un'operazione di manutenzione ordinaria, da svolgersi tipicamente una volta ogni uno o due anni, necessaria a ripristinare la capacità di pompaggio delle pompe a scroll, a diaframma o a membrana. Vengono cambiate le guarnizioni/membrane e viene effettuata una pulizia meccanica usando spazzole, aspirapolvere e stracci umidi.

*Rischi associati:* inalazione di polveri. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- consultare il manuale fornito insieme al kit per la manutenzione della pompa. Seguire le istruzioni raccomandate dal costruttore;
- lavorare sotto cappa o all'aperto;

- indossare guanti di lattice;
- indossare mascherina FFP2 o FFP3 durante tutte la durata delle operazioni di pulizia.

L'attività lavorativa relativa alla pulizia delle pompe primarie possono essere eseguite dalle seguenti categorie lavorative:

- personale tecnico della linea;
- manutentori tecnici vuoto;

Nota bene:

- *Il personale di ricerca della linea può assistere il personale tecnico. Utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti **NON SONO AUTORIZZATI** a svolgere questo tipo di attività.*

### 5.17 Preparazione campioni con polveri

*Descrizione del task:* si depositano polveri o nanoparticelle su campioni metallici o semiconduttori per esempio mediante tecnica *spin coating*, oppure fissandoli a pressione.

*Rischi associati:* inalazione di polveri e/o fibre. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- consultare la Procedura di Sicurezza del Laboratorio di Supporto Utenti (**GSLA-PRO-03**);
- consultare la scheda di rischio chimico della sostanza e prendere le necessarie precauzioni;
- effettuare le preparazioni nel Laboratorio di Supporto, lavorando sempre sotto cappa ;
- indossare i DPI prescritti: camice per laboratorio di chimica, guanti in lattice, occhiali protettivi, mascherina FFP2 o FFP3 durante tutte la durata delle operazioni di preparazione.

La preparazione di campioni con polveri possono essere svolte dalle seguenti categorie lavorative:

- personale di ricerca della linea;

Nota bene:

- *utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti potranno condurre questo tipo di attività solo dopo aver ricevuto formazione adeguata e autorizzazione da parte del personale della linea preposto per la sicurezza. Le istruzioni ricevute dovranno essere seguite scrupolosamente.*

### 5.18 Montaggio e inserimento campioni nella camera sperimentale in esperimenti che prevedono l'utilizzo del laser ottico di FERMI (SLU)

*Descrizione del task:* montaggio campioni in camera per esperimenti che prevedono misure risolte in tempo e l'utilizzo del laser ottico di FERMI (SLU).

*Rischi associati:*

- inalazione di polveri, fibre. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:
  - consultare la scheda di rischio chimico della/e sostanza/e che compone / compongono il campione e prendere le necessarie precauzioni;
  - usare guanti in lattice; se necessario indossare una mascherina FFP2 o FFP3;
- movimenti ripetitivi, postazioni non agevoli. L'assunzione temporanea di posture incongrue può causare disturbi muscolo-scheletrici.
- Esposizione a radiazione non ionizzante del laser SLU di FERMI. La luce riflessa del laser può essere accidentalmente focalizzata sulla retina, è obbligatorio indossare i seguenti DPI: occhiali LASER *safety*.

Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- Prima di procedere alla sostituzione del campione e la rimozione degli schermi opachi posti sulle finestre della camera sperimentale, assicurarsi che lo shutter del trasporto del laser SLU sia in posizione chiuso, inibendo il trasporto del laser sul tavolo ottico di accoppiamento della stazione sperimentale.
- Durante la fase di pompaggio della stazione sperimentale, prima di riabilitare il trasporto del laser SLU sul tavolo ottico della stazione sperimentale, assicurarsi che gli schermi opachi di protezione laser siano stati riposizionati sulle finestre della camera sperimentale.

L'attività di montaggio campioni può essere condotta dalle seguenti categorie lavorative:

- personale di ricerca della linea;

Nota bene:

- *Il personale di ricerca esterno, ovvero utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti **NON SONO AUTORIZZATI** a svolgere questo tipo di attività.*
- *Gli occhiali laser safety sono posizionati presso lo schedario posizionato vicino alla bussola di ingresso alla zona ad accesso controllato. Copia delle chiavi di apertura dello schedario sono custodite nella cassettera porta chiavi della stazione sperimentale nella posizione Nr. 12.*

### **5.19 Montaggio e inserimento campioni nella camera sperimentale in esperimenti che NON prevedono l'utilizzo del laser ottico di FERMI (SLU)**

*Descrizione del task:* montaggio campioni in camera per esperimenti che **non** prevedono l'utilizzo del laser ottico di FERMI (SLU).

*Rischi associati:*

- inalazione di polveri, fibre. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:
  - consultare la scheda di rischio chimico della/e sostanza/e che compone / compongono il campione e prendere le necessarie precauzioni;
  - usare guanti in lattice; se necessario indossare una mascherina FFP2 o FFP3;
- movimenti ripetitivi, postazioni non agevoli. L'assunzione temporanea di posture incongrue può causare disturbi muscolo-scheletrici. Non sono previste prescrizioni particolari.

*Precauzioni:*

- Si consiglia, in caso di prolungata assenza dalla sala sperimentale FERMI, per esempio durante la fase di pompaggio dopo la sostituzione del campione e/o per acquisizioni in automatico durante le notti, di informare la Controll Room di FERMI (telefono int. 8800).

L'attività di montaggio campioni può essere condotta dalle seguenti categorie lavorative:

- personale di ricerca della linea;
- personale di ricerca esterno.

Nota bene:

- *Il personale di ricerca esterno, ovvero utenti, collaboratori, borsisti, studenti e tirocinanti potrà montare e inserire campioni nelle camere sperimentali solo dopo aver ricevuto formazione adeguata e autorizzazione da parte del preposto per la sicurezza. Le istruzioni ricevute dovranno essere seguite scrupolosamente. Sono possibili ingenti danni alla strumentazione causati da*

*rientro in aria non intenzionale dell'apparato sperimentale. La Società si riserva di richiedere compensazione dei danni subiti in caso di condotta negligente o irresponsabile.*

## 6 Norme di Sicurezza Elettrica

Le apparecchiature elettriche ed elettroniche in funzione presso le stazioni sperimentali della linea di luce espongono gli operatori a rischio elettrico. La riduzione di tale rischio avviene rispettando le norme vigenti e seguendo le linee guida e i divieti riportati nel seguito:

### 6.1 Linee guida di sicurezza elettrica raccomandate

- Rispettare la segnaletica di sicurezza e le relative disposizioni.
- Assicurarsi che l'impianto elettrico o l'apparecchiatura sia dotata delle necessarie omologazioni e certificazioni, eventualmente rivolgendosi alle personale competente.
- Accertarsi dell'ubicazione del quadro elettrico che alimenta l'area in cui si opera in modo da poter togliere tempestivamente tensione all'impianto in caso di necessità.
- Utilizzare gli impianti elettrici in conformità alla loro destinazione d'uso e ai rispettivi manuali d'uso.
- Assicurarsi che i cavi di alimentazione degli apparecchi elettrici siano adeguatamente protetti da azioni meccaniche (passaggio di persone, oggetti appuntiti, ecc.), termiche (fonti di calore) o chimiche (sostanze corrosive).
- Assicurarsi che l'alimentazione sia stata disinserita prima di effettuare qualsiasi operazione semplice sugli impianti (compresa la sostituzione di una lampadina) o sulle apparecchiature.
- Assicurarsi sempre che l'impianto elettrico sia scollegato (dopo aver azionato l'apposito interruttore) prima di staccare la spina.
- Scollegare l'apparecchiatura dalla fonte di energia prima di iniziare la pulizia periodica.
- Collegare l'apparecchiatura alla presa più vicina evitando il più possibile l'uso di prolunghe.
- Non sovraccaricare le prese con troppe utenze elettriche, controllando sempre che l'intensità del carico di corrente totale non superi i limiti della presa stessa.
- Gli adattatori multipli consentiti dalle norme sono quelli con due sole prese laterali. L'altro tipo, con una terza presa parallela agli spinotti, è considerato pericoloso perché consente l'inserimento a catena di più prese multiple.
- Le spine di tipo tedesco (Schuko) possono essere inserite nelle prese di tipo italiano solo tramite un adattatore che trasferisce il collegamento di terra effettuato tramite le piastrine laterali ad una spina centrale. È assolutamente vietato inserire con la forza spine Schuko nelle prese italiane.
- Evitare di sottoporre tutte le parti degli impianti elettrici ad azioni meccaniche o d'urto (passaggio di carrelli, ecc.).
- Quando si utilizzano le prolunghe a rullo devono essere completamente svolte per evitare il surriscaldamento. La capacità del cavo avvolto è infatti ridotta. La capacità del cavo, che deve essere indicata, deve essere sempre rispettata.
- Non tirare il cavo di alimentazione per scollegare un apparecchio elettrico dalla presa, ma utilizzare la spina.
- Non manomettere le apparecchiature elettriche (per qualsiasi necessità deve essere richiesto l'intervento di personale qualificato secondo le procedure aziendali).

## **6.2 Divieti**

- Divieto di manomissione di apparecchi elettrici.
- Divieto di installare o utilizzare apparecchiature o materiali elettrici privati.
- Divieto di intervenire in caso di guasto su quadri o quadri elettrici.
- Divieto di coprire od occultare i comandi ed i quadri elettrici con armadi o altri arredi (permetterne l'ispezione ed il tempestivo intervento in caso di anomalie).
- Divieto di rimuovere i canali di protezione dei cavi elettrici.
- Divieto di sovraccaricare le prese di corrente con troppe utenze elettriche, utilizzando adattatori o prese multiple.
- Divieto di depositare sostanze infiammabili in prossimità degli apparecchi.
- Divieto di depositare contenitori pieni di liquidi sugli apparecchi.
- Divieto di esporre gli apparecchi ad eccessivo irraggiamento o fonti di calore.
- Divieto di impedire la corretta ventilazione degli apparecchi coprendo le aperture di ventilazione.
- Divieto di toccare impianti e/o apparecchi se si hanno le mani o le scarpe bagnate.
- Divieto di utilizzo dell'acqua per lo spegnimento di incendi di origine elettrica.

## **6.3 Comportamento da seguire in caso di perdite d'acqua**

Le pompe turbomolecolare in uso presso la stazione sperimentale necessitano di acqua di raffreddamento. Tale acqua è demineralizzata, e quindi non conduttiva.

Vista la presenza di alto voltaggio in molte apparecchiature, non è possibile escludere del tutto il rischio di folgorazione. Per tale motivo, è importante evitare di mettere se stessi o gli altri in condizione di pericolo. Si devono seguire le seguenti raccomandazioni:

1. Consultare il presposto alla sicurezza della beamline, se in sede.
2. Non lasciarsi prendere dalla fretta o dal panico.
3. Evitare di calpestare le zone bagnate.
4. Evitare di toccare con le mani le zone bagnate.
5. Evitare la formazione di un allagamenti chiudendo subito il circuito di raffreddamento soggetto a perdita.
6. NON asciugare le zone bagnate con carta o stracci, salvo che non si sia completamente disattivata l'alimentazione di tutti i rack e delle utenze. Delimitare l'area in modo da impedire a terzi di accedervi.

## 7 Gestione delle emergenze

Varie e di diversa gravità sono le emergenze che possono accadere sulla linea di luce. Esse devono essere gestite secondo il Piano di Emergenza aziendale (vedere procedura GEEM-PRO-02-rev03IT).

