Istruzioni di sicurezza della linea di luce Nanospectroscopy

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:

					Iter di approvazione
Rev01	1) vengono ora considerate altre categorie di lavoratori, in particolare manutentori (tecnici elettrici-elettronici, tecnici informatici-progettisti, tecnici meccanici-fluidistici, tecnici del vuoto) e movimentatori, sia nelle istruzioni di sicurezza (Sez. 3.1), sia nella Sezione 5; 2) vengono citati i documenti DVR per mansioni specifiche (Sez. 3.2) 3) e stato ampliato il paragrafo sulle norme di accesso agli hutch di radioprotezione (Sez. 5, pag 12-13) 4) si fa riferimento a chi si trova in particolari condizioni fisiche, ad esempio gravidanza (Sez. 5.1) 5) sono state aggiornate le attivita descritte nelle Sezioni 5.3-5.9 e 5.11, che descrivono le attivita svolte dai manutentori 6) Le Sez 5.16 e 5.21 considerano ora i rischi interferenziali	Redazione	22/01/2024	Locatelli Andrea	
		Validazione	22/01/2024	Bavdaz Flavio	
		Verifica	22/01/2024	Bavdaz Flavio	
		Verifica	22/01/2024	Forgiarini Laura	
		Verifica	22/01/2024	Russo Livio	
		Verifica	30/01/2024	Cocolo Euro	
		Approvazione	22/01/2024	Svandrlik Michele	
		Approvazione	22/01/2024	Franciosi Alfonso	

Registro delle revisioni precedenti

Rev00	First release	Redazione	13/12/2023	Locatelli Andrea
		Validazione	13/12/2023	Bavdaz Flavio
		Verifica	13/12/2023	Bavdaz Flavio
		Verifica	14/12/2023	Cocolo Euro
		Verifica	14/12/2023	Russo Livio
		Verifica	15/12/2023	Forgiarini Laura
		Approvazione	13/12/2023	Franciosi Alfonso
		Approvazione	14/12/2023	Svandrlik Michele

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 sicureza e formazione generali 4

4 La linea di luce "*Nanospectroscopy*" 5

4.1 Descrizione dell'area di lavoro 5

4.2 Attività scientifica della linea 6

4.3 Strumentazione disponibile 6

4.3.1 Manuali d'uso e istruzione 6

4.3.2 Camere da vuoto della linea di luce 6

4.3.3 Strumentazione di controllo della linea di luce 7

4.3.4 Microscopio SPELEEM 8

4.3.5 Strumentazione di controllo del microscopio SPELEEM 9

4.3.6 Strumentazione della stazione sperimentale "UHV-MOKE" 10

4.4 Accesso alla linea 11

5 Istruzioni operative di sicurezza 12

5.1 Condizioni di salute particolari del lavoratore/lavoratrice 13

5.2 Attività al videoterminale (acquisizione e analisi dati, etc.) 13

5.3 Installazione, uso e rimozione di strumentazione ad alto voltaggio 14

5.4 Installazione, uso e rimozione di strumentazione a basso voltaggio 14

5.5 Piccole riparazioni della strumentazione elettronica 15

5.6 Interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria nei rack 16

5.7 Interventi di manutenzione elettrica ordinaria e straordinaria 16

5.8 Installazione/rimozione di strumentazione pesante o ingombrante 17

5.9 Installazione/rimozione di attrezzatura da vuoto e strumentazione 18

5.10 Piccoli interventi di manutenzione su camere da vuoto 18

5.11 Piccoli interventi di manutenzione fluido-meccanica 19

5.12 Lavori in elevazione su canale o su camere da vuoto 19

5.13 Pulizia di componenti e attrezzi per ultra alto vuoto 20

5.14 Manutenzione delle pompe primarie 20

5.15 Operazioni di leak check 21

5.16 Bake-out delle camere da vuoto 21

5.17 Preparazione campioni con polveri 22

5.18 Montaggio e inserimento campioni nelle camere sperimentali 22

5.19 Attività con liquidi criogenici 23

5.20 Esperimenti con gas non tossici 24

5.21 Esperimenti con gas tossici o corrosivi 25

5.22 Esperimenti MOKE con laser classe 3R 26

5.23 Operazioni di manutenzione sul rack di controllo del microscopio SPELEEM 26

6 Norme di Sicurezza Elettrica 27
6.1 Linee guida di sicurezza elettrica raccomandate 27
6.2 Divieti 27
6.3 Comportamento da seguire in caso di perdite d'acqua 28
7 Gestione delle emergenze 29

1 Scopo

Il presente documento contiene informazioni sulle principali attività scientifiche e tecniche svolte presso la linea di luce “Nanospettrocopia” (o “Nanospectroscopy”, nome abbreviato “NASP”) 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/elettra/elettra-beamlines/nanospectroscopy/safety.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:

- il *coordinatore della linea di luce*, in quanto *responsabile dell’attività nanospectroscopia*.
- i *preposti alla sicurezza* della linea di luce, ovvero il *coordinatore della linea di luce*, i *beamline scientist* e, in taluni casi, i *postdoc*. I preposti sovraintendono 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
- 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/elettra/elettra-beamlines/nanospectroscopy/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 scientist* e i *postdoc*;
- 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 sicureza 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**.

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 "*Nanospectroscopy*"

4.1 Descrizione dell'area di lavoro

La linea di luce "*Nanospectroscopy*" (si veda **Figura 1**) si trova all'interno dell'edificio "S" nell'area compresa tra il muro che circonda l'anello di accumulazione e il corridoio esterno in prossimità delle colonne 14 e 15. L'area occupata dalla linea di luce "*Nanospectroscopy*" e dalla sua *branchline* "NanoESCA" è separata dalle linee di luce adiacenti dalle vie di fuga (3) e (6).

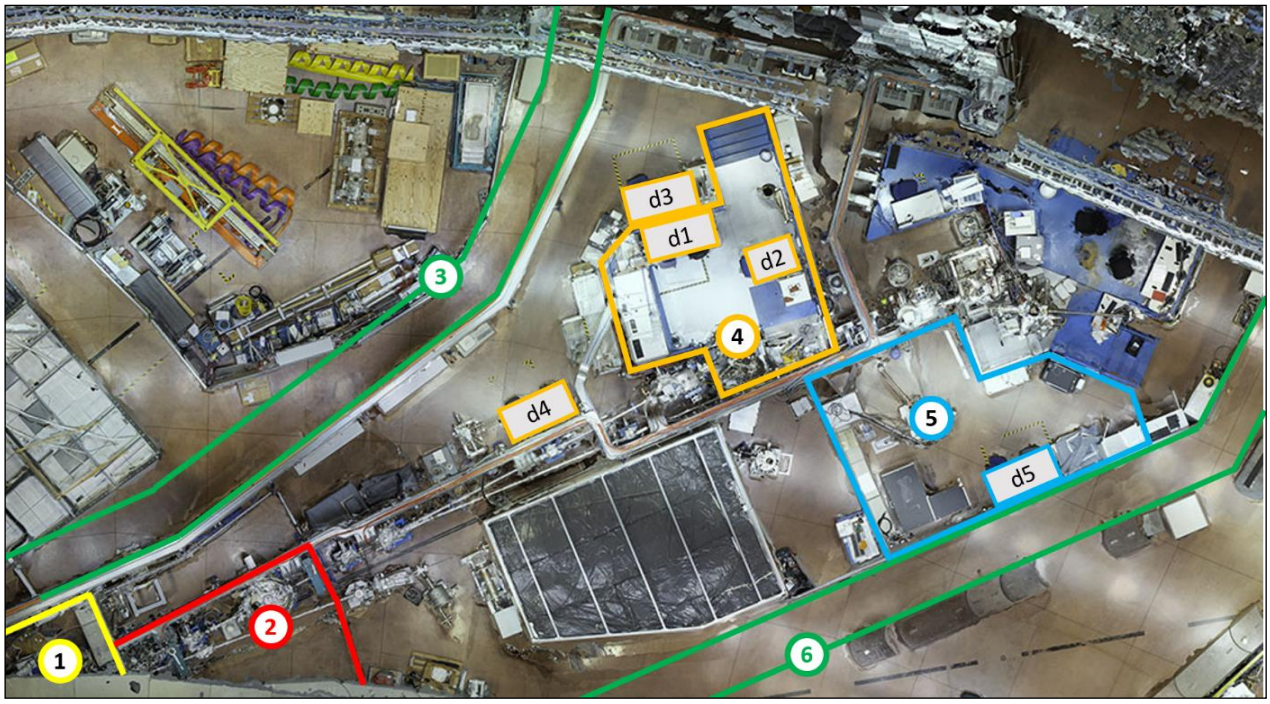

Figura 1: *Piantina della linea di luce "Nanospectroscopy"*

Facendo riferimento a **Figura 1**, le zone segnate in **giallo** (1) e in **rosso** (2) corrispondono all'*hutch* di radioprotezione del *front-end* e alla recinzione di sicurezza collocata immediatamente a valle della hutch stessa, al cui interno si trova il monocromatore. Ad esse può accedere solo il personale abilitato, cioè chi ha seguito il "*corso di radioprotezione per personale autorizzato al prelievo delle chiavi delle hutch di Elettra*" (codiece documento: **GREL-PRO-22**) ed è in possesso del codice necessario per prelevare la chiave del *front-end* dal *key-safe* situato presso l'area espositiva.

Le aree delimitate da strisce **verdi** (evidenziate dalle etichette 3 e 6 in **Figura 1**) sono vie di fuga. In particolare, la via di fuga (3) collega l'*hutch* di radioprotezione del *front-end* al corridoio esterno della sala sperimentale. Le vie di fuga devono essere tenute sempre sgombre da impedimenti.

Il contorno **arancione** in **Figura 1** evidenzia la piattaforma sopraelevata che ospita la stazione sperimentale della linea di luce "*Nanospectroscopy*" (4), presso cui si eseguono gli esperimenti approvati dai *Proposal Review Panel* di Elettra e da quello di CERIC-ERIC. La zona delimitata dalla linea color **blu** identifica la stazione sperimentale "UHV-MOKE", appartenente a CERIC-ERIC e mantenuta in operazione dal personale di Elettra Sincrotrone Trieste.

Le stazioni sperimentali "*Nanospectroscopy*" e "UHV-MOKE" dispongono di un congruo numero di posizioni di lavoro (indicati "d1-d5" 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.

La preparazione e il montaggio dei campioni avviene invece nel laboratorio ESP4 PT 008, dove è allestito un apposito tavolo di lavoro.

4.2 Attività scientifica della linea

La linea di luce "*Nanospectroscopy*" opera nel range spettrale 25-1000 eV ed è utilizzata da un'ampia ed eterogenea comunità accademica attiva nei campi della scienza delle superfici e della scienza dei materiali, delle nanoscienze e della fisica dello stato solido, in particolare del magnetismo.

La stazione sperimentale della linea di luce "*Nanospectroscopy*" ospita uno spettro-microscopio elettronico a campo pieno denominato **SPELEEM** (*Spectroscopic PhotoEmission and Low Energy Electron Microscope*), progettato e costruito dalla ditta Elmitec GmbH. Lo SPELEEM sfrutta il fenomeno della fotoemissione per visualizzare superfici, interfacce e film sottili di campioni metallici, ossidi e semiconduttori.

Il microscopio SPELEEM consente di eseguire un'ampia gamma di metodi di indagine analitica sperimentale con sensibilità strutturale, chimica e magnetica, ed in particolare:

- Tecniche di microscopia e diffrazione che utilizzano elettroni a bassa energia come sonda:
  - *Low Energy Electron Microscopy* (LEEM)
  - *Microspot Low Energy Electron Diffraction* (μ-LEED)
  - *Electron Energy Loss Spectroscopy* (EELS) and Microscopy
- Tecniche di spettro-microscopia che utilizzano raggi X molli come sonda:
  - *X-ray PhotoEmission Electron Microscopy* (X-PEEM)
  - *X-ray Absorption Spectroscopy PhotoEmission Electron Microscopy* (XAS-PEEM)
  - *X-ray Magnetic Circular Dichroism PhotoEmission Electron Microscopy* (XMCD-PEEM)
  - *X-ray Magnetic Linear Dichroism PhotoEmission Electron Microscopy* (XMLD-PEEM)
  - *Microspot X-ray Photoelectron Spectroscopy* (μ-XPS)
  - *Microspot Angle Resolved Photoelectron Spectroscopy* (μ-ARPES)

La linea è inoltre dotata di un apparato dedicato all'esecuzione di misure di magnetometria Magneto-Optical Kerr Effect (MOKE) in condizioni di ultra alto vuoto (stazione sperimentale "UHV-MOKE").

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 linea sono custoditi presso la linea di luce nello schedario a cassetti situato accanto alla scaletta di accesso alla stazione sperimentale, nell'armadio a scaffali collocato sulla piattaforma rialzata e nello schedario a cassetti collocato in prossimità della stazione sperimentale "UHV-MOKE". Versioni PDF dei manuali degli strumenti collocati nei *rack* della beamline possono essere scaricati da:

https://drive.elettra.eu/d/d0ede4a21238445e9970/

4.3.2 Camere da vuoto della linea di luce

Le camere da vuoto della linea di luce ospitano l'ottica di trasporto del fascio di luce di sincrotrone dalla sorgente alle stazioni sperimentali delle *branchline* "*Nanospectroscopy*" e "NanoESCA", i relativi manipolatori, i sensori di pressione, le pompe ioniche e vari strumenti di diagnostica del fascio.

Segue una lista delle camere da vuoto installate sulla linea di luce, nell'ordine che va dalla sorgente verso la stazione sperimentale:

- Tubo da vuoto che collega la linea di luce al *front-end*
- Camera da vuoto degli specchi del Elettra ring FEL (verrà rimossa a fine 2024)
- Camera da vuoto dello specchio di prefocalizzazione (verrà sostituita nel corso del 2025)
- Camera da vuoto della fenditura orizzontale del monocromatore
- Camera da vuoto della fenditura d'ingresso del monocromatore
- Camera da vuoto con fenditura orizzontale ausiliaria (verrà installata nel 2024)
- Camera da vuoto del monocromatore
- Camera da vuoto della fenditura di uscita del monocromatore
- Camera da vuoto dello specchio di deflessione del fascio verso la *branchline* "NanoESCA"
- Cameretta ausiliaria di preparazione campioni e portacampioni
- Camera da vuoto di pompaggio della *branchline* "*Nanospectroscopy*"
- Camera da vuoto di pompaggio della *branchline* "NanoESCA"
- Camera da vuoto degli specchi di rifocalizzazione della *branchline* "*Nanospectroscopy*"
- Camera da vuoto degli specchi di rifocalizzazione della *branchline* "NanoESCA"

4.3.3 Strumentazione di controllo della linea di luce

- *Rack* 1 (controllo accesso all'*hutch* di radioprotezione), contenente i seguenti controllori:
  - 1x Alimentatore da rack Eaton EATS16 **(CE)**
  - 1x Strumentazione custom-made per il controllo dell'accesso all'*hutch* di radioprotezione
- *Rack* 2 (controllo della strumentazione del *front-end*), contenente i seguenti controllori:
  - 2x *Heidenhein* Display Unit [obsoleto, non in uso]
  - 1x VAT *fast closing system*
  - 1x Elettra *custom made PLC* (master unit)
  - 1x Alimentatore da *rack* Eaton EATS16 **(CE)**
- *Rack* 3 (controllo della strumentazione del *front-end*), contenente i seguenti controllori:
  - 2x *Balzers* TPG 300 **(CE)**
  - 1x *Agilent* 4UHV ion pump controller **(CE)**
  - 2x Elettra *custom made* YAMS *power supply* 24VDC @ 14.6 A
  - 1x Alimentatore da *rack* Eaton EATS16 **(CE)**
  - 1x MOXA N-port 5650-8 **(CE)**
- *Rack* "01 ALIM DA QD1N/QD1P" (controllo della strumentazione della *beamline*), contenente i seguenti controllori:
  - 2x MOXA N-port 5650-8 **(CE)**
  - 5x *Balzers* TPG 300 **(CE)**
  - 4x *Agilent 4UHV ion pump controller* **(CE)**

  - 1x Alimentatore *Varian Multivac* **(CE)**
  - 2x Elettra *custom made bunch-marker and beam synchronization unit*
  - 2x Alimentatore da *rack Eaton* EATS16 **(CE)**
- *Rack* “02 ALIM DA QD1N/QD1P” (controllo della strumentazione della beamline), contenente i seguenti controllori:
  - 1x Lettore *Heidenhein* ND780 **(CE)**
  - 2x Elettra *custom made YAMS power supply* 24VDC @ 14.6 A
  - 1x Elettra *custom made PLC unit (slave)*
  - 1x Alimentatore da *rack Eaton* EATS16 **(CE)**
- *Rack* “04 ALIM DA QD1N/QD1P” (controllo della strumentazione del monocromatore, specchi *bendables*, e cameretta di preparazione campioni e portacampioni ausiliaria), contenente i seguenti strumenti:
  - 1x Elettra YAMS *power supply* 24VDC @ 14.6 A
  - 1x Alimentatore da *rack Eaton* EATS16 **(CE)**
  - 1x Alimentatore FUG 140-1250 **(CE)**
  - 1x *Elmitec Evaporation Source* U200
  - 1x *Pfeiffer DualGauge* **(CE)**
  - 1x *Varian* TV70 Turbo V70 Controller **(CE)**
  - 1x *Pfeiffer* DCU 110 Turbo Controller **(CE)**

4.3.4 Microscopio SPELEEM

- Microscopio *Elmitec* SPELEEM III, aggiornato con analizzatore elettronico R200. Il microscopio è composto dalle seguenti parti:
  - Camera sperimentale principale (MCH) e il relativo sistema di pompaggio, ovvero:
    - 1x Pompa ionica *Varian Starcell* 300
    - 1x Pompa *Elmitec* a sublimazione di titanio
    - 1x Pompa turbo-molecolare *Edwards* nEXT300D
    - 1x Banchetto *Pfeiffer* TSU 071E **(CE)**
  - Colonna ottica di illuminazione, la colonna ottica di imaging (COL), con analizzatore di elettroni R200 e il relativo sistema di pompaggio composto da:
    - 1x Pompa ionica *Agilent* VACION PLUS 150 DIODE COMBI
    - 1x Pompa NEG SAES getters
  - Camera di preparazione (PCH) e relativo sistema di pompaggio composto da:
    - 1x Pompa ionica *Agilent* VACION PLUS 20 STARCELL
  - Cameretta da vuoto *Fast entry lock* per l’inserimento dei campioni nel microscopio
    - 1x Pompa turbo-molecolare Agilent TwisTorr 84 FS
    - 1x pompa scroll *Agilent* IDP7 **(CE)**
  - *Gas-line*
  - Evaporatori e-beam Focus EFM3

- Varie attrezzature da *bake-out*
  - Controllore “Variac” da *bake-out* su supporto *custom-made* (Elettra)
  - Tenda da *bake-out Hemiheating* **(CE)**
  - Fasce riscaldanti *Hemiheating* **(CE)**
- Dewars
  - 1x Cryo Diffusion mod. RBP 200 VLN (CE)
  - 1x Norhof LN2 microdosing system #915 with 100 L Dewar (CE)

4.3.5 Strumentazione di controllo del microscopio SPELEEM

- *Workstation* di acquisizione dati “pc-nano-8”
- *Workstation* di analisi dati “pc-nano7”
- *Rack* di controllo del microscopio SPELEEM: “LEEM III *High Voltage supply*”, contenente i seguenti controllori:
  - 1x *Elmitec gun control*
  - 1x *Elettra custom made A2505BS current supply*
  - 1x *Elmitec energy analyzer control*
  - 1x *Elmitec sample heater control*
  - 1x *Elmitec start voltage control*
- *Rack* di controllo delle lenti del microscopio
  - Schede alimentatori in corrente continua delle lenti e dei dispositivi di allineamento del microscopio SPELEEM.
- “*Rack* SPELEEM ALIM. DA QD2P” strumentazione, contenente i seguenti controllori
  - 4x ion gauge controllers VACOM/Jevatec **(CE)**
  - 1x Elmitec sample heater (camera di preparazione) **(CE)**
  - 1x Elmitec e-beam evaporation source U200 **(CE)**
  - 1x Multimetro TTi 1906 **(CE)**
  - 1x Elmitec stepper motor control
  - 1x Elmitec image intensifier power supply
  - 1x Elmitec Sublimator Pump Controller
  - 1x Agilent 4UHV Ion Pump Controller **(CE)**
  - 3x Agilent IPCMini pump controller (alimentatore pompe ioniche) **(CE)**
  - 1x Elmitec bake-out controller unit
  - 1x Elmitec LEEM power control unit
- “Rack 03 ALIM. QD2P”, contenente i seguenti controllori:
  - 1x Varian ion bombardment gun supply 9081-2046
  - 1x Alimentatore LAB/SMP 1150 0-150V/0-8A **(CE)**
  - 2x Focus UHV Evaporator Power Supply **(CE)**

- 1x Parkin Hannifin pulse valve controller
- 1x Agilent Twis Torr 84 FS AG (controllore pompa turbo) **(CE)**
- 1x Balzers TPG 300 controller **(CE)**
- 1x Unità custom-made contenente l'alimentatore del pirometro IMPAC IGA 140
- 1x Unità custom contenente elettronica di sincronizzazione al bunch-marker di Elettra
- 1x Unità custom per azionamento valvola da vuoto pneumatica sullo scarico di uscita della pompa turbo-molecolare della MCH del microscopio

- Altra strumentazione della stazione-sperimentale
  - 1x Controllore pompa turbo Edwards mod. D397-11-000 **(CE)**
  - 1x Picoamperometro Elettra AH501 (basso voltaggio)
  - 1x Pirometro IMPAC IGA 140 **(CE)**

4.3.6 Strumentazione della stazione sperimentale "UHV-MOKE"

- Camera da vuoto UHV-MOKE, equipaggiata con:
  - Manipolatore PREVAC
  - Elettromagnete da ultra alto vuoto
  - Evaporatori e-beam PREVAC
  - Sputter gun PREVAC
  - Sistema di pompaggio composto da:
    - 1x pompe turbo Agilent TwisTorr 305 FS e relativi accessori **(CE)**
    - 1x pompa ionica Varian Starcell plus 300
    - 1x pompa NEG SORB-AC
    - 1x pompa scroll Agilent IDP7 **(CE)**
  - Fast entry lock and vacuum bag:
    - 1x pompa Pfeiffer HiPace80 e relativi accessori **(CE)**
    - 1x pompa a membrane Vacubrand MV 2NT **(CE)**
    - 1x pompa combinata ionica/NEG SAES NEXTorr Z200 PUMP **(CE)**
    - 1x SAES NEG controller SIP Power **(CE)**
- PC acquisizione dati PC-MOKE
- Rack di controllo strumenti "UHV-MOKE", contenente i seguenti controllori:
  - 1x Ion gauge controllers VACOM/Jevatec **(CE)**
  - 1x PREVAC z-translation controller SMC D14 **(CE)**
  - 1x PREVAC sample temperature controller HEAT 3PS **(CE)**
  - 2x PREVAC e-beam evaporation source EVB 40A-PS
  - 1x PREVAC ion source IS40-PS
  - 1x SAES Getters NEG pump controller **(CE)**
  - 1x Varian Midivac ion pump controller **(CE)**
  - 1x Pfeiffer DCU turbo pump controller **(CE)**
  - 1x Agilent turbo pump controller **(CE)**
  - 1x SAES NEG Capacitorr controller CF35 D200 **(CE)**
  - 1x DELTA bake-out controllers DTB4824 **(CE)**
- Magnetometro "UHV-MOKE":

- Lasers:
  - 1x Thorlabs Diode laser CPS 635SF **(CE)**
  - 1x Thorlabs HRS015B Stabilized Red HeNe Laser **(CE)**
  - 1 x Thorlabs Laser Diode LDM 405 **(CE)**
- PEMs:
  - 1x PEM-200 **(CE)**
  - 1x PEM-100 series 1 **(CE)**
- Detectors:
  - 2x Thorlabs DET100A2 **(CE)**
  - 2X Hinds Instrument DET 200-004 **(CE)**
- Strumenti di controllo del setup sperimentale MOKE:
  - Thorlabs HRS 15B – HeNe power supply **(CE)**
  - Thorlabs laser diode power supply **(CE)**
  - HINDS instruments Signaloc 2500 lock-in amplifier **(CE)**
  - HINDS instruments SCU100 signal conditioning unit **(CE)**
  - HINDS instruments PEM controller **(CE)**
  - Rigol DS4054 Digital Oscilloscope

- Altra strumentazione della end-station:
  - Tende da bake out Hemiheating **(CE)**
  - Riscaldatori con ventola Hemiheating HP-230-01 **(CE)**
  - Fasce riscaldanti Hemiheating **(CE)**

4.4 Accesso alla linea

Il personale di ricerca esterno che intende compiere esperimenti presso la linea di luce "*Nano-spectroscopy*" 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**:

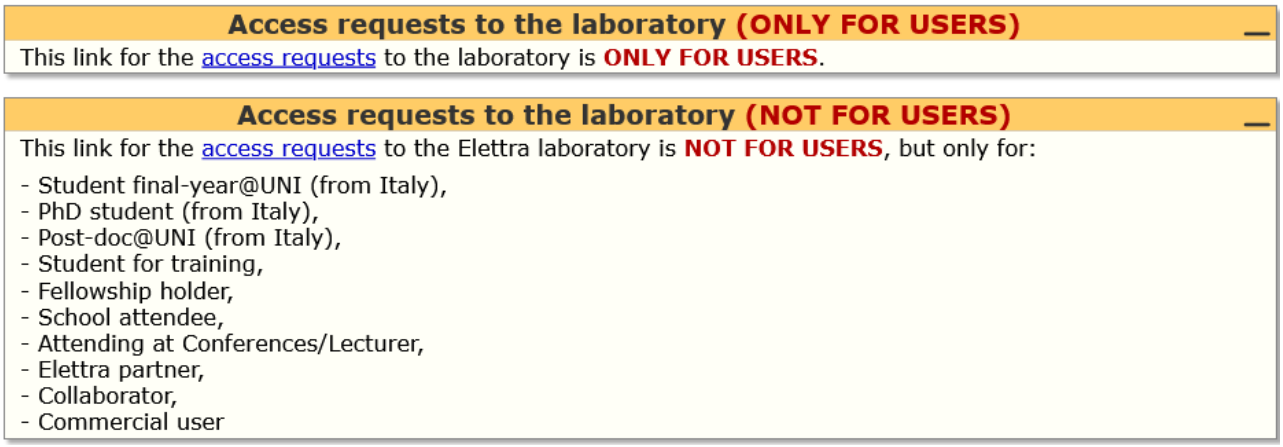

***Figura 2**: tipi di richieste d'accesso e categorie di richiedenti*

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

- **Utenti accademici (*proposal* approvato dal *panel*):** invio sul portale VUO di una richiesta di

accesso alla linea di luce "*Nanospectroscopy*" di Elettra Sincrotrone Trieste a seguito dell'approvazione di una proposta scientifica per *beamtime* da parte del *Proposal Review Panel* di Elettra oppure del proposal review panel di CERIC-ERIC. La richiesta viene presa in carico ed approvata dallo Users Office della facility a cui è stata indirizzata.

- **Utenti accademici (*proposal* di tipo *in house*):** invio sul portale VUO di una richiesta di accesso alla linea di luce "*Nanospectroscopy*" 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 "*Nanospectroscopy"* 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 "*Nanospectroscopy*" 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 "*Nanospectroscopy*" 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 "*Nanospectroscopy*" 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 "*Nanospectroscopy*" 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 Nanospectroscopy (codice documento: PVAR-SCH-80)**
- **Scheda di valutazione del rischio lavoratori presso la linea di luce Nanospectroscopy (codice documento: PVAR-SCH-79)**

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 Elettra, invitiamo a prendere visione del documento “Rischio radiologico nella Sala Sperimentale di Elettra" (codice documento: **RPFO-SCH-05**). L’accesso all’hutch e alla zona recintata attorno al monocromatore è consentito solo al personale autorizzato, vedi "Gestione delle chiavi delle hutch di Elettra - Norme generali per il personale delle linee di luce”(codice documento: **GREL-PRO-22**). Al fine di consentire l’accesso sicuro ai manutentori che intervengono in condizione di emergenza o in reperibilità, eventuali rischi interferenziali dovranno essere indicati chiaramente sulle porte di accesso a tali aree. L’accesso non emergenziale del personale interno o esterno non autorizzato dovrà invece essere concordato con il responsabile della linea ed avvenire sempre in presenza di personale autorizzato.

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 d 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;
- scivolamenti, cadute a livello; possibile inciampo sulla scala di accesso. Si richiede di:
  - fare particolare attenzione salendo o scendendo la scala di accesso alla pedana sopraelevata della stazione sperimentale.

L’attività al videoterminale può essere condotta 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 possono condurre le attività di acquisizione dati 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.*
- *gli utenti non possono cambiare i reticoli del monocromatore, perché l'area in questione è soggetta a radioprotezione con accesso limitato solamente al personale autorizzato.*

5.3 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:

- riscaldatori di campioni a fascio d'elettroni;
- evaporatori a fascio d'elettroni;
- cannoni a ioni;
- sensori di pressione di tipo Penning o Bayard-Alpert;
- spettrometri di massa (o QMS);
- pompe ioniche o pompe a sublimazione di titanio;

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

- consultare i manuali e seguire scrupolosamente le istruzioni di installazione;
- controllare l'integrità del cablaggio controllore-strumento prima dell'installazione;
- non superare la massima curvatura ammessa dei cavi di alimentazione di ioniche e ion-gauges;
- 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.*

5.4 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;
- filamenti per riscaldamento campioni o evaporazione da basket (*);
- *dispenser* alcalini (*);
- evaporatori del tipo Knudsen cell (*).

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;
- 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 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.*

5.5 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. Spegnere lo stagnatore 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 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.*

5.6 Interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria nei rack

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 5.3, 5.4 e 5.5.
- 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, alimentazipone 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 lucee 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 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.*

5.7 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.*

5.8 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 carroponte per il sollevamento di camere e oggetti pesanti. Ove non fosse possibile intervenire col carroponte, 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 carroponte).

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

- personale di ricerca della linea;
- personale tecnico della linea;
- movimentatori.

Nota bene:

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

5.9 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);
- 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.

Queste attività lavorative 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 formazione adeguata e autorizzazione da parte del personale della linea preposto per la sicurezza. Le istruzioni ricevute dovranno essere seguite scrupolosamente.*

5.10 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/smontaggio di strumentazione o parti e componenti dei sistemi vuoto, ad esempio *gate-valves*, *leak valves*, manipolatori lineari (*z-translators*), sensori di pressione, cannoni a ioni;
- 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

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*.

5.11 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.*

5.12 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.

Si devono inoltre rispettare i seguenti **DIVIETI**:

  - *lavorare in sopraelevazione in posizioni tali che permettano la visione all'interno delle pareti schermanti delle linee quando il beamstopper è aperto.*
  - *lavorare in sopraelevazione a quote superiori a 3 metri ad una distanza inferiore a 5 metri dalle schermature dell'anello durante i turni di fisica di macchina.*

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

- personale tecnico della linea.

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 assitere il personale tecnico.*

5.13 Pulizia di componenti e attrezzi per ultra alto 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 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.*

5.14 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.

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.*

5.15 Operazioni di leak check

Descrizione del task: ricerca di perdite nelle camere da vuoto. Viene impiegato uno spettrometro di massa a quadrupolo e una bombola di elio con capacità di 16 litri.

Rischi associati: urti, colpi, impatti. Prescrizioni:

- non è previsto l'uso di DPI;
- utilizzare sempre l'apposito carrello per la movimentazione della bombola;
- assicurare sempre la bombola ad una struttura fissa utilizzando la catena con cui è legata al carrello, in modo da impedirne il ribaltamento accidentale.

Le operazioni di leak check possono essere svolte 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.*

5.16 Bake-out delle camere da vuoto

Descrizione del task: per raggiungere le condizioni usuali di ultra alto vuoto, le camere da vuoto vengono cotte a temperature tipicamente comprese tra 100°C e 150°C. La preparazione del "*bake-out*" consiste nelle seguenti operazioni, ognuna delle quali presenta rischi specifici:

- Montaggio e smontaggio della tenda da *bake-out*.

  Rischi associati:

  - urti, colpi, impatti. Prescrizioni:
    - non si richiede l'uso di DPI;
    - sono consigliati i guanti da lavoro. Le operazioni di montaggio e lo smontaggio della tenda risultano più semplici e sicure se si opera in coppia;
- Uso di riscaldatori resistivi.

  Rischi associati:

  - esposizione al calore, scottature durante lo smontaggio a causa del calore residuo. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:
    - indossare guanti protettivi da calore durante le operazioni di smontaggio
  - elettrocuzione. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:
    - usare sempre e solo attrezzatura marcata **CE**;
    - verificare con multimetro l'integrità elettrica delle fasce riscaldanti prima dell'uso.

- Inalazione di polveri / fibre:
  - è proibito usare fasce riscaldanti ricoperte da fibra di vetro, o coperte di fibra di vetro.
- **rischio interferenziale: segnalare con appositi cartelli il pericolo derivante da parti calde, al fine di prevenire ustioni al personale addetto ad altre attività.**

Le attività lavorative relative alle operazioni di *bake-out* possono essere condotte 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.*

5.17 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;
- 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 nelle camere sperimentali

Descrizione del task: montaggio campioni sui portacampioni Elmitec e loro introduzione nel *fast-entry lock* della stazione sperimentale per pompaggio e successivo trasferimento in condizioni di alto vuoto nella camera sperimentale principale delle stazioni sperimentali SPELEEM o UHV-MOKE.

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.

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.*

5.19 Attività con liquidi criogenici

Descrizione del task: gli esperimenti scientifici con il microscopio SPELEEM o con l'apparato "UHV-MOKE" talora richiedono di raffreddare il campione mediante l'uso di criostati ad azoto liquido. Il funzionamento di un criostato richiede di svolgere alcune attività preparatorie, ciascuna delle quali è caratterizzata da un rischio specifico:

- Riempimento del *Dewar* presso la postazione di distribuzione.

  Rischi associati:

  - esposizione al freddo a causa di contatto accidentale con azoto liquido o gassoso a bassa temperatura. Sono possibili lesioni da congelamento o ustioni. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:
    - indossare i seguenti DPI: guanti criogenici, occhiali protettivi
    - è consigliabile aver seguito il corso "*Azoto Elettra*" o equivalente corso sull'utilizzo di gas e liquidi criogenici.
    - formazione e informazione: consultare la Procedura di Sicurezza **PRSI-PRO-03**.
    - Il livello di azoto liquido immesso nel Dewar da 100 L del Norhof LN2 microdosing system #915 deve rimanere di almeno 18 cm al di sotto della flangia NW50.

- Trasporto del *Dewar* verso la stazione sperimentale

  Rischi associati:

  - urti, colpi, impatti; schiacciamento a causa del possibile ribaltamento del *Dewar* presso la rampa d'accesso alla sala sperimentale della sala sperimentale di Elettra Sincrotrone Trieste. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:
    - formazione e informazione: consultare la Procedura di Sicurezza **PRSI-PRO-03**.

- Connessione, utilizzo e disconnessione del *Dewar* CryoDiffusion o del Norhof microdosing system #915 al criostato della stazione sperimentale mediante linea di trasferimento dell'azoto liquido:

  Rischi associati:

  - urti, colpi, impatti. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:
    - lavorare in coppia durante le operazioni di montaggio/smontaggio della linea di trasferimento dell'azoto liquido;
  - Overpressure nel dewar Norhof:

- dopo aver calato la pompa nel dewar, collegare la presa alla corrente e ontrollare che la modalità di standby sia attiva, perché ciò previene il formarsi di una sovrapressione;
- riempire il Dewar di stoccaggio per un massimo del 90% con LN2, lasciare almeno 18 cm liberi dalla parte superiore.

- Esposizione al freddo durante le operazioni di smontaggio. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

  usare i guanti criogenici;

  seguire scrupolosamente le istruzioni contenute nel manuale d'uso del Norhof LN2 microdosing system #915

Le attività lavorative relative alle operazioni di *prelievo, trasporto e connessione dei Dewar al criostato* possono essere condotte dalle seguenti categorie categorie lavorative:

- personale di ricerca della linea
- personale tecnico della linea.

Nota bene:

- *utenti, collaboratori, studenti e tirocinanti potranno collaborare a dette operazioni solo dopo aver ricevuto formazione adeguata e autorizzazione dal personale della linea preposto per la sicurezza. Le istruzioni ricevute dovranno essere seguite scrupolosamente.*

5.20 Esperimenti con gas non tossici

Descrizione del task: preparazione, evacuazione e riempimento della gas-line con mini-bombole (capienza 1 litro a pressione di 12 bar) dei seguenti gas: O_2, H_2, CO_2, Ar, Ne, He, CH_4, $C2H_4$.

Rischi associati: non rilevanti. I gas non sono tossici e vengono impiegati in quantità minime, dell'ordine di alcuni decine di migliaia di L (Langmuir).

Istruzioni per la preparazione della *gas-line*:

- connettere la mini-bombola alla *gas-line*;
- assicurarsi che gli scarichi di tutte le pompe primarie siano collegati al sistema di aspirazione;
- testare la tenuta da vuoto della sezione di *gas-line* su cui è collegata la bombola;
- riempire la *gas-line* con il gas ed eseguire le necessarie operazioni di *flushing*;
- terminato l'esperimento, evacuare la *gas-line* prima di rimuovere la bomboletta.

Le attività lavorative relative alla preparazione della *gas-line* possono essere svolte dalle seguenti categorie lavorative, previa adeguata formazione (sono possibili danni all'apparato sperimentale):

- 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.*

5.21 Esperimenti con gas tossici o corrosivi

Descrizione del task: installazione del regolatore di pressione sulle bombole; connessione della bombola alla *gas-line*; preparazione, evacuazione e riempimento della *gas-line*; gas impiegati: NO, NO_2, NH_3 (contenuti in bombole da 2 o 5 litri di volume) e CO (mini-bombola da 1 litro).

Rischi associati: inalazione di vapori o gas. Gli esperimenti vengono eseguiti in condizioni di vuoto a pressioni inferiori a $2 \cdot 10^{-6}$ mbar, dosando quantitativi molto bassi, dell'ordine di alcuni decine di migliaia di L (Langmuir).

***Rischio interferenziale*: eventuali perdite di gas potrebbero interessare i laboratori e le linee di luce più vicine. Agire con la massima attenzione, rispettando scrupolosamente tutti i passaggi elencati nel seguito:**

- assicurarsi che il sistema di aspirazione dei gas centralizzato funzioni correttamente;
- consultare la scheda di rischio chimico del gas e prendere le necessarie precauzioni, p.es. uso di maschera antigas;
- nel caso di NO, NO_2, NH_3 si deve disporre di un regolatore di pressione adatto al gas in uso. Il CO è invece disponibile in mini-bombole. La quantità di CO contenuta nelle mini-bombole è tale da non destare preoccupazione, considerato il volume della sala sperimentale di Elettra;
- montare il regolatore di pressione sulla bombola lavorando sotto cappa o all'aperto; lavorare in coppia.
- fissare/ancorare la bombola ad un solido sostegno situato nei pressi della *gas-line* della stazione sperimentale;
- connettere la bombola alla gas-line usando tubi in acciaio dia. 6 mm e connessioni Swagelok®;
- assicurarsi che gli scarichi di tutte le pompe primarie siano collegati al sistema di aspirazione;
- testare la tenuta da vuoto della sezione di *gas-line* su cui è collegata la bombola del gas;
- riempiere di gas la linea aprendo il rubinetto e regolatore di pressione della bombola;
- eseguire le necessarie operazioni di *flushing* della linea del gas;
- terminato l'esperimento, chiudere la bombola ed evacuare la *gas-line*. Pompare a lungo prima di effettuare il rientro in aria e smontare la bombola;
- riporre la bombola in luogo sicuro, ovvero nelle gabbie esterne dedicate allo stoccaggio gas pericolosi.

In caso di rilevante dispersione accidentale del gas, informare la sala controllo (8922) per richiedere l'evacuazione della sala sperimentale mediante altoparlanti. Se possibile intercettare la perdita e bloccarla senza mettere a rischio la propria incolumità. Aprire le porte e i portoni della sala sperimentale per favorire il ricambio d'aria.

Tutte le attività lavorative relative alle preparazione della gas-line DEVONO ESSERE eseguite dalle seguenti categorie lavorative, dopo adeguata formazione e autorizzazione dal parte del coordinatore della linea:

- Personale di ricerca esperto della linea;
- Personale tecnico della linea.

Nota bene:

- *utenti, collaboratori, postdoc, borsisti, studenti, tirocinanti e in particolare le donne in gravidanza o in puerperio NON SONO AUTORIZZATI/E a svolgere questo tipo di attività.*

5.22 Esperimenti MOKE con laser classe 3R

Descrizione del task: allineamento del *setup* UHV-MOKE per esperimenti con sorgente laser classe 3R.

Rischi associati: esposizione a radiazione non ionizzante. Durante la procedura di allineamento delle ottiche, la luce riflessa del laser può essere accidentalmente focalizzata sulla retina. Si devono seguire nell'ordine le seguenti prescrizioni: è obbligatorio indossare i seguenti DPI: occhiali LASER *safety*;

- chiusura delle *enclosures* protettive del tavolo ottico non appena terminata l'operazione di allineamento del *set-up* ottico.

Le attività sperimentali eseguite con l'apparato UHV-MOKE possono essere svolte dalle seguenti categorie lavorative a seguito di un'adeguata formazione:

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

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.*

5.23 Operazioni di manutenzione sul rack di controllo del microscopio SPELEEM

Descrizione del task: il rack di controllo del microscopio viene aperto nella parte posteriore e/o in quella anteriore, al fine di eseguire operazioni di manutenzione ordinaria del tipo installazione / rimozione/riparazione di un power supply oppure di uno specifico strumento scientifico usato in determinati esperimenti.

Rischi associati: urti, colpi, impatti. Nelle fasi di apertura e smontaggio dei rack, può verificarsi la caduta accidentale dei pannelli di chiusura. Durante le fasi di lavoro possono cadere gli attrezzi impiegati nello smontaggio. Non vi è rischio di elettrocuzione, dato che l'apertura dei pannelli del rack causa l'interruzione dell'alimentazione. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- consultare i manuali del microscopio SPELEEM (Elmitec), disponibili presso la end-station.
- chi assiste la persona che esegue l'intervento, non deve stazionare nella parte adiacente alla pedana posteriore, dato che si troverebbe esposto alla accidentale caduta di attrezzi o pannelli;
- lavorando nei pressi della parte anteriore del rack si deve prestare particolare attenzione alle prolunghe isolanti rosse, che sporgono di una ventina di centimetri dal pannello frontale dei controllori. Rischio di lesioni al viso e agli occhi. Coprire le prolunghe con un pezzo di polistirene o gommapiuma da imballaggi, oppure usare occhiali protettivi. Se necessario smontarle.
- non manomettere il rack o le sue parti interne o esterne.

Le attività sperimentali eseguite qui descritti possono essere svolte dalle seguenti categorie lavorative a seguito di un'adeguata formazione:

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

Nota bene:

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

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

Gli evaporatori a fascio di elettroni e la pompa turbomolecolare in uso presso la stazione sperimentale del microscopio SPELEEM necessitano di acqua di raffreddamento. Anche alcune delle camere della linea necessitano di acqua, che viene impiegata per raffreddare le ottiche del monocromatore, le sue fenditure d'ingresso e lo specchio di prefocalizzazione. 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. Se la presenza di acqua è limitata alla piattaforma di granito su cui poggia il microscopio, utilizzare azoto gassoso per favorirne l'evaporazione.

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).