



Istruzione Operativa

Istruzioni di sicurezza IUVS Offline Modalità Operativa Transitoria

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.



0 Indice

0	Indice.....	2
0.1	<i>Emissione del documento.....</i>	<i>4</i>
1	Scopo e campo di applicazione.....	5
2	Responsabili della sicurezza.....	5
2.1	<i>Doveri dei preposti alla sicurezza della facility</i>	<i>5</i>
3	Categorie di lavoratori/lavoratrici della facility IUVS offline	6
3.1	<i>Prescrizioni di sicurezza e formazione generali</i>	<i>6</i>
4	La facility IUVS Offline	6
4.1	<i>Attività scientifica della linea, sorgenti e stazioni sperimentali</i>	<i>8</i>
4.1.1	Sorgenti laser sintonizzabili Laser 1 e Laser 2	8
4.1.2	Sorgenti laser non sintonizzabili	9
4.1.3	Stazione sperimentale 1	9
4.1.4	Stazione sperimentale 2	10
4.1.5	Stazione sperimentale 3	10
4.2	<i>Manuali d'uso ed istruzione.....</i>	<i>10</i>
4.3	<i>Modalità di accesso alla facility.....</i>	<i>10</i>
5	Istruzioni operative di sicurezza.....	12
5.1	<i>Condizioni di salute particolari del lavoratore/lavoratrice</i>	<i>12</i>
5.2	<i>Norme generali di comportamento</i>	<i>13</i>
5.3	<i>Attività al videoterminale (acquisizione e analisi dati, etc.).....</i>	<i>14</i>
5.4	<i>Installazione e uso di strumentazione a basso voltaggio</i>	<i>14</i>
5.5	<i>Piccole riparazioni della strumentazione elettronica</i>	<i>15</i>
5.6	<i>Interventi di manutenzione elettrica ordinaria e straordinaria.....</i>	<i>16</i>
5.7	<i>Installazione/rimozione di strumentazione pesante o ingombrante</i>	<i>16</i>
5.8	<i>Installazione/rimozione di strumentazione/componentistica di peso fino a 20Kg e piccole/medie dimensioni.....</i>	<i>17</i>
5.9	<i>Piccoli interventi di manutenzione fluido-meccanica</i>	<i>18</i>
5.10	<i>Lavori in elevazione</i>	<i>18</i>
5.11	<i>Impiego di liquidi criogenici</i>	<i>19</i>
5.12	<i>Operazioni di maintenance / service / allineamento straordinario delle sorgenti Laser 1, Laser 2, e sorgenti non sintonizzabili</i>	<i>20</i>
5.13	<i>Operazioni allineamento ottico del sistema di raccolta delle stazioni sperimentali S1e S2.....</i>	<i>22</i>
5.14	<i>Operazioni di misura con strumentazione delle stazioni sperimentali S1 ed S2</i>	<i>23</i>



5.15	<i>Operazioni di misura con strumentazione della stazione sperimentali S3.....</i>	23
5.16	<i>Attività di routine in laboratorio</i>	24
5.17	<i>Preparazione campioni: utilizzo oggetti taglienti ed aghi</i>	25
5.18	<i>Preparazione campioni: pulizia con solvente delle celle di quarzo</i>	25
5.19	<i>Preparazione campioni: manipolazione campioni biologici BSL-2</i>	25
5.20	<i>Preparazione campioni: manipolazione di sostanze chimiche.....</i>	26
5.21	<i>Preparazione campioni: utilizzo di strumenti a temperatura elevata ($T > 40^{\circ}\text{C}$)</i>	26
5.22	<i>Attività di preparazione campioni non routinaria: altre casistiche.....</i>	26
6	Norme di Sicurezza Elettrica	26
6.1	<i>Linee guida di sicurezza elettrica raccomandate</i>	26
6.2	<i>Divieti</i>	27
7	Gestione delle emergenze.....	28





0.1 Emissione del documento

Questo documento ha seguito il seguente iter di ufficializzazione:

rev.1	Il presente documento è caricato sul sito web della facility, non sul documentale aziendale	Redazione:	21/11/2015	Francesco D'amico
		Validazione:	data appr.ne	Flavio Bavdaz
		Verifica	data appr.ne	Claudio Masciovecchio
		Approvazione:	T.B.D.	

Redazione

Validazione

Condivisione

Approvazione





1 Scopo e campo di applicazione

Il documento contiene informazioni sulle principali attività scientifiche e tecniche svolte presso la facility “Inelastic UltraViolet Scattering Offline” (nome abbreviato “IUVS Offline”) a Elettra – Sincrotrone Trieste S.C.p.A. (“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 facility offline:

<https://www.elettra.eu/it/lightsources/elettra/elettra-beamlines/iuvs/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 facility “IUVS offline” compete ai seguenti soggetti:

- I *Preposti alla Sicurezza* della facility offline. Essi sono il coordinatore della facility, ovvero il responsabile dell'attività, i ricercatori ed il personale della facility, nonché, in taluni casi i postdoc e altro personale identificato sulla base di accordi specifici. Inoltre il coordinatore ed i membri del gruppo di supporto laser. I preposti sovrintendono le varie attività condotte in laboratorio, 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, delle user-facilities offline e dei laboratori SPEED e IDEAS, 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 facility*

Il preposto alla sicurezza della facility offline 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 Categorie di lavoratori/lavoratrici della facility IUVS offline

Previo adeguata formazione, sono autorizzati lavorare presso la facility IUVS offline le seguenti categorie di lavoratori/lavoratrici:

- Personale di ricerca, ovvero il responsabile della facility offline, i ricercatori/ricercatrici (*scientist*) ed i *postdoc* della stessa;
- Personale tecnico della facility offline e del gruppo laser;
 - ❖ I nominativi ed i contatti del personale Elettra Sincrotrone Trieste incaricato sono consultabili alla seguente pagina web:

<https://www.elettra.eu/lightsources/elettra/elettra-beamlines/iuvs/contacts-test-unpublished.html>

- Personale di ricerca esterno, ed in particolare utenti (*Users*), collaboratori, borsisti di altri enti, studenti di dottorato, studenti di laurea e tirocinanti, utenti industriali;
- Personale addetto alla manutenzione: personale tecnico elettrico–elettronico, personale informatico-progettista, personale tecnico meccanico-fluidistico; personale tecnico del gruppo Meccanica, Vuoto e Ottica.
- Personale addetto alla movimentazione.

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 od omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.

3.1 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**.

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 prese 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 facility offline e ai ricercatori esterni di eseguire qualsiasi attività lavorativa sugli impianti elettrici.*

4 La facility IUVS Offline

La facility IUVS offline, di seguito anche denominata laboratorio IUVS Offline, si trova all'interno dell'edificio "ES4" e occupa le due stanze adiacenti PT09 e PT10 (vedi **Fig. 4.1**). La stanza PT09 è

adibita principalmente a **sala controllo (SC)**. Sono presenti in questo spazio due tavoli di lavoro dedicati alla preparazione e montaggio dei campioni, nonché una postazione lavoro presso cui è possibile svolgere le attività di acquisizione e analisi dati durante gli esperimenti. Infine addossato al muro di separazione fra le stanze ESPT09 e ESPT10 (Fig. 4.1) è presente un cabinet di servizio/vano tecnico. In Figura 4.1 sono anche evidenziate le armadiature/scaffalature, delimitate da rettangoli grigi. Il prelievo dei materiali in esso contenuti è consentito previa consultazione del personale della linea.

L'accesso alla **SC** è consentito tramite chiave al personale di Elettra del laboratorio IUVS offline e del Gruppo Laser nonché agli utenti e collaboratori nel periodo di esecuzione degli esperimenti, previa autorizzazione del personale di linea. In **SC**, gli utenti potranno seguire gli esperimenti in corso sulle stazioni sperimentali S1 e S2, utilizzando il software "S&I Vista control". Per il suo utilizzo fare riferimento al manuale d'uso "Vista control manual".

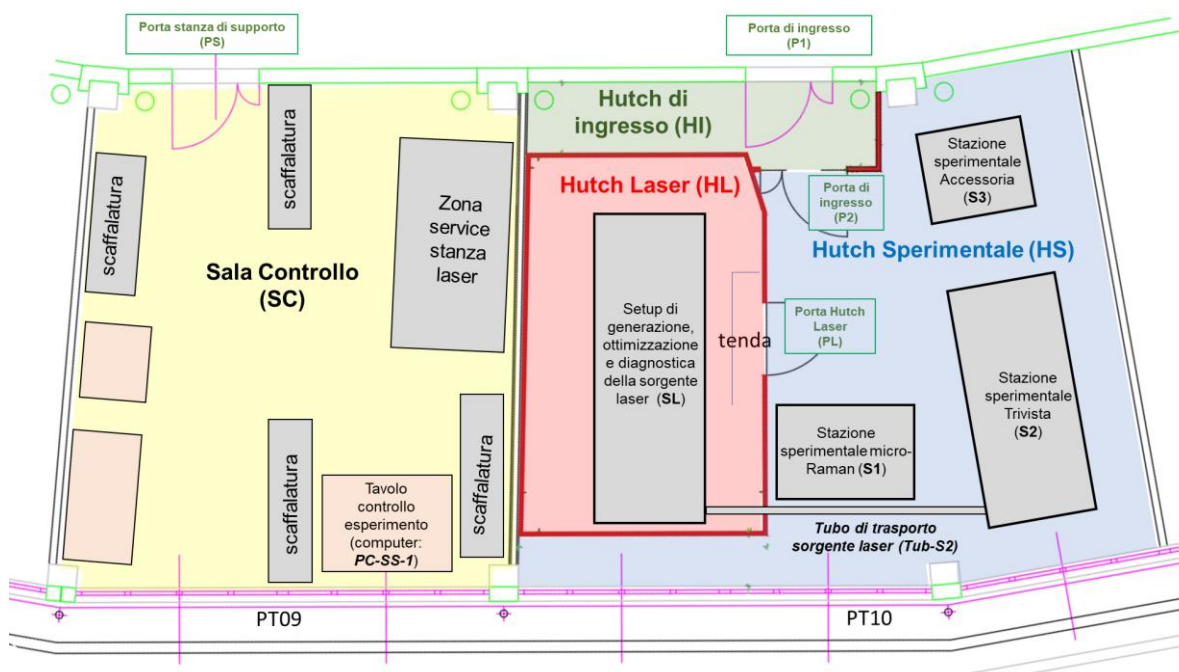


Figura 4.1: Layout completo del laboratorio IUVS Offline ubicato nei locali ES4PT09 e ESPT10

La stanza PT10 è suddivisa in tre zone:

- Hutch ingresso (**HI**)
- Hutch sperimentale (**HS**)
- Hutch laser (**HL**)

La funzione di ognuno dei locali, le descrizioni delle stazioni sperimentali in essi alloggiate (S1-S3) e delle sorgenti laser che le possono alimentare saranno fornite nei paragrafi successivi.

L'accesso ai locali della stanza PT10 dipende dallo stato di funzionamento della facility.

Lo stato attuale di funzionamento della facility IUVS offline è uno stato transitorio (in vigore fino al collaudo del sistema Personal Safety System attualmente in corso di installazione).

Maggiori dettagli sullo stato di funzionamento transitorio sono riportati in Allegato 1.



HI è una stanza di transito per accedere ai setup sperimentali alloggiati in HS, dotata di doppia porta d'ingresso (P1 e P2), come da Figura 1. In questa fase transitoria, la porta P1, che da verso il corridoio [sperimentale](#) della sala sperimentale di Elettra, è priva di maniglia e l'accesso avviene solo tramite chiave. Una chiave di emergenza è posta sullo stipite esterno della porta, come da Figura 4.2, e la luce rossa ad indicare "pericolo laser" è sempre accesa.

Per lo stato attuale di funzionamento transitorio i lavoratori abilitati ad accedere ad HI&HS e ad HI&HS&HL sono elencanti come operatori di secondo e primo livello rispettivamente in **Allegato 2**.

4.1 Attività scientifica della linea, sorgenti e stazioni sperimentali

La facility IUVS Offline è dedicata a esperimenti di diffusione anelastica della luce nell'intervallo del vicino a profondo UV, con tre stazioni sperimentali dedicate principalmente alla raccolta di spettri UV Raman Risonanti, sia in modalità macro che micro, con eccitazione variabile nel range del vicino e profondo UV (da 190 a 450 nm circa) fornita da due laser complementari sintonizzabili nella regione del profondo ultravioletto denominati Laser 1 e Laser 2, oltre che da [tre-quattro](#) sorgenti laser con emissione a energia fissa a 213, 224, ~~e~~ 266 [e 248](#) nm.

I laser sopra citati sono classe ~~3~~[3](#)B o ~~IV~~[4](#).

4.1.1 Sorgenti laser sintonizzabili Laser 1 e Laser 2

Le due sorgenti laser sintonizzabili con emissione nel profondo UV sono ospitate entrambe nella **HL** il cui accesso è consentito solo agli operatori di primo livello come da Allegato 2. Le due sorgenti laser sono posizionati su un unico tavolo ottico all'interno dell'hutch e possiedono le seguenti caratteristiche:

- **Laser 1:** Laser di pompa ASCEND 40 (Spectra Physics) diodi e duplicato per ottenere lunghezza d'onda d'uscita nel verde a 527 nm + Laser Ti:Sapphire CREDO-TISA + Moduli di generazione di armoniche per generazione di impulsi nel range 230 - 317 nm con THG e 206 - 237 nm con FHG + Unità WS-CREDO (Sirah Lasertechnik) che permette di separare armoniche da fondamentale, include 4 prismi Pellin-Broca + Unità di mixing (Sirah Lasertechnik) tra fondamentale e terza armonica per generazione di lunghezze d'onda nel DUV, range 193-206 nm, potenze minime generate negli intervalli di interesse: 194-205 nm: $P_{av} \geq 0,5 \text{ mW @ } 194 \text{ nm}$, $P_{av} \geq 3 \text{ mW @ } 205 \text{ nm}$, 206 - 216 nm: $P_{av} \geq 8 \text{ mW}$, 217 - 230 nm: $P_{av} \geq 25 \text{ mW}$, 230 - 315 nm: $P_{av} \geq 40 \text{ mW}$,
- **Laser 2:** Laser di pompa Millennia eV 15 (Spectra Physics): laser con emissione CW a stato solido pompato da diodi e duplicato per ottenere lunghezza d'onda di emissione nel verde a 532 nm + Laser Ti:Sapphire Tsunami 3950C-15HP (Spectra Physics) + Unità di generazione di armoniche UHG (Spectra Physics) per ottenere emissione nel range di interesse 210 - 300 nm

Il fascio emesso dai due laser viene portato fino alle camere delle stazioni sperimentali S1 e S2 tramite un sistema di trasporto schermato che da **HL** arriva fino ai tavoli ottici delle stazioni cabinet schermati delle stazioni sperimentali S1 e S2 (vedi Fig. **4.1**).

La stazione sperimentale S1 può operare anche con sorgenti laser diverse da laser 1 e laser 2, situate sul tavolo ottico in **HS**, come meglio specificato al paragrafo 4.1.2.

Tutta la strumentazione ospitata sui tavoli ottici delle stazioni sperimentali è chiusa all'interno di opportune cabinet adibiti allo schermaggio della radiazione laser.



La stazione sperimentale S3 ospita uno strumento UV Raman portatile dotato di sorgente laser con emissione a 248 nm interna e sistema di schermatura dell'alloggiamento campioni indipendente. Maggiori dettagli sono forniti al paragrafo 4.1.4.

In **HS** di IUVS offline si eseguono gli esperimenti di utenti esterni approvati sia dal Proposal Review Panel di Elettra Sincrotrone Trieste che da quello di CERIC-ERIC ed altre attività di ricerca interna e collaborativa.

4.1.2 Sorgenti laser non sintonizzabili

I laser non sintonizzabili della facility IUVS offline della stazione sperimentale S1 sono quelli di seguito elencati:

- Laser con emissione a 266 nm (Diode Pumped Passively Q-Switched Solid State 266 nm, laser classification 4 / IV) (CE), di seguito indicato come Laser-266.
- Laser con emissione a 213 nm (Diode Pumped Passively Q-Switched Solid State Laser 213 nm, laser classification 4 / IV) (CE), di seguito indicato come Laser-213.
- Laser con emissione a 224 nm (HeAg lasers @ 224.3nm Class ~~IIIb~~-3B laser product) (CE), di seguito indicato come Laser-224.

Il laser non sintonizzabile della facility IUVS offline della stazione sperimentale S3 è quello di seguito elencato:

- Photon system NeCu laser 248.6 nm, classe ~~3B3B~~-3B, working at 8 uJ @ 40 Hz

4.1.3 Stazione sperimentale 1

La stazione sperimentale 1 è dedicata a esperimenti di spettroscopia e microscopia UV Raman Risonante sia con luce sintonizzabile nell'UV fornita dai Laser 1 e Laser 2 che con sorgenti laser a emissione fissata a 213, 224 e 266 nm. Essa può operare in maniera mutualmente escludente con la radiazione fornita Laser 1/Laser 2 o con la radiazione proveniente da uno dei tre laser a emissione fissa, installati sul medesimo tavolo ottico della stazione sperimentale. Nel dettaglio, la stazione sperimentale 1 è composta di un tavolo ottico di dimensioni 130 x 190 cm su cui sono installati:

- Microscopio con ottiche ottimizzate per la regione spettrale del DUV (200-270 nm) dotato di stage XYZ motorizzato (e controllabile via software di gestione) per la focalizzazione del fascio sul campione, led per illuminazione e telecamera per la visualizzazione (CE);
- Spettrometro Czerny-Turner (Acton SP2750, 0.750 Meter Focal Length, Triple Grating Imaging Monochromator/Spectrograph, Princeton Instruments) dotato di rilevatore camera CCD ottimizzato per la rilevazione nella regione del DUV (200-300 nm) con sistema di raffreddamento termoelettrico (CE);
- Laser con emission a 266 nm (Diode Pumped Passively Q-Switched Solid State 266 nm, laser classification 4 / IV) (CE);
- Laser con emission a 213 nm (Diode Pumped Passively Q-Switched Solid State Laser 213 nm, laser classification 4 / IV) (CE);
- Laser con emissione a 224 nm (HeAg lasers @ 224.3nm Class IIIb laser product) (CE);
- Ottiche di focalizzazione e accoppiamento microscopio-spettrometro e accoppiamento sorgenti laser-microscopio con opportuni sistemi di commutazione da una sorgente all'altra.

Tutta la stazione sperimentale 1 è chiusa all'interno di un box per la schermatura della radiazione delle sorgenti dirette e dei riflessi (**Cover1**) dotata di alcuni pannelli rimovibili, non interbloccati, posizionati in prossimità delle ottiche di focalizzazione e di allineamento, nonché di una apertura non interbloccata in corrispondenza della camera portacampione per



l'inserimento del campione stesso. L'allineamento ottico della strumentazione, l'alloggiamento del campione e la focalizzazione del fascio laser sul campione avvengono esclusivamente ad opera degli operatori di categoria 1 e 2, come da Allegato 2.

4.1.4 Stazione sperimentale 2

La stazione sperimentale S2 è dedicata a esperimenti di UV Raman Risonante in configurazione macro con luce sintonizzabile nell'UV fornita dai Laser 1 e Laser 2 di cui sopra. Nel dettaglio, la stazione sperimentale S2 è composta di un tavolo ottico di dimensioni 150 x 300 cm su cui sono installati:

- Spettrometro Triplo-state Czerny-Turner (Acton SP2750, 0.750 Meter Focal Length, Triple Grating Imaging Monochromator/Spectrograph, Princeton Instruments) dotato di rilevatore camera CCD ottimizzato per la rilevazione nella regione del DUV (200-300 nm) con sistema di raffreddamento termoelettrico (CE);
- Ottiche di focalizzazione e accoppiamento sorgente-campione-spettrometro

Tutta la stazione sperimentale S2 è chiusa all'interno di un box per la schermatura della radiazione delle sorgenti dirette e dei riflessi (**Cover2**), dotato di alcuni pannelli rimovibili, non interbloccati, posizionati in prossimità delle ottiche di focalizzazione e di accoppiamento, nonché di una apertura non interbloccata in corrispondenza della camera portacampione per l'inserimento del campione stesso. L'allineamento ottico della strumentazione, l'alloggiamento del campione e la focalizzazione del fascio laser sul campione avvengono esclusivamente ad opera degli operatori di categoria 1 e 2, come da Allegato 2.

4.1.5 Stazione sperimentale 3

La stazione sperimentale S3 è dedicata a esperimenti macro- e micro-UV Raman risonante con sorgente a emissione fissa di 248 nm. Essa è costituita da un sistema completamente integrato e compatto (sorgente-portacampione-analizzatore-rivelatore) per spettroscopia UV Raman risonante con sistema di campionamento sia macro che micro DUV Raman/PL 200 Photon Systems (CE). Il sistema è provvisto di camera per il posizionamento del campione con apertura dotata di interblocco e movimentazione/focalizzazione guidata da remoto e si trova posizionato su un tavolo ottico delle dimensioni di 140 x 160 cm.

4.2 Manuali d'uso ed istruzione

I manuali della strumentazione disponibile, nonché tutti gli accessori di misura (celle in quarzo per il contenimento dei campioni, accessori per il montaggio dei campioni, etc) sono custoditi presso la sala controllo di IUVS Offline nelle scaffalature contenute nella stanza ES4PT09.

4.3 Modalità di accesso alla facility

Il personale di ricerca esterno, come definito in 4, che intenda compiere esperimenti presso la linea di luce IUVS 2.0 deve compilare un'opportuna richiesta di accesso al sito di Elettra-ST 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. Si veda Figura 4.3:

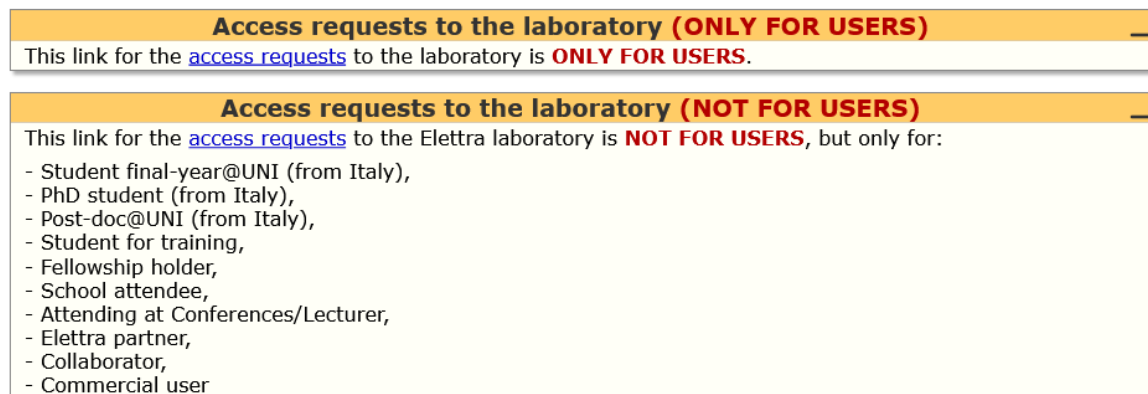


Figura 4.3: Tipologie di richieste d'accesso e categorie di richiedenti

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

- **Utenti (proposal approvato da Peer Review Panel, PRP):** invio sul portale VUO di una richiesta di accesso alla linea di luce IUVS Offline di Elettra Sincrotrone Trieste e di CERIC-ERIC a seguito dell'approvazione di una proposta scientifica per beamtime da parte del PRP di Elettra /CERIC-ERIC. Tale richiesta viene presa in carico ed approvata dallo Users Office di Elettra /CERIC-ERIC.
- **Utenti (proposal di tipo in house):** invio sul portale VUO di una richiesta di accesso alla linea di luce IUVS 2.0 o IUVS-Offline di Elettra Sincrotrone Trieste 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 IUVS 2.0 in qualità di partecipante ad un proposal di ricerca industriale da parte dell'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 IUVS 2.0 di Elettra 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 IUVS Offline di Elettra Sincrotrone Trieste in qualità di studente, tirocinante, borsista esterno, o dottorando. Al momento della richiesta deve essere in vigore un accordo (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 all'Attività Servizio Prevenzione e Protezione (SPP), per esempio attraverso e-mail, per effettuare installazioni o fornire servizi a seguito di una richiesta di approvvigionamento e del corrispondente ordine. La ditta appaltatrice è tenuta a fornire ed aggiornare l'elenco del personale che si recherà presso il sito della Società. L'ingresso verrà autorizzato dall'Attività Servizio Prevenzione e Protezione (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 81/08 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>



Per quanto riguarda le Norme di Protezione e Sicurezza che regolano le attività nella Sala Sperimentale di Elettra, **si sottolinea come essa sia accessibile agli utenti che abbiano fatto richiesta di accesso alla facility "IUVS offline" al solo scopo di raggiungere la facility percorrendo il corridoio esterno.**

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 "IUVS Offline e le relative stazioni sperimentali. Tali istruzioni si basano sui seguenti documenti ~~disponibili nel documentale societario~~:

- **Documento valutazione dei rischi della linea di luce IUVS Offline**
- **Scheda di valutazione del rischio lavoratori presso la linea di luce IUVS Offline**

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 Responsabile della facility, e dal Coordinatore/Coordinatrice di Gruppo. Sono di particolare rilevanza le disposizioni relative al controllo degli accessi ai locali soggetti a misure di radioprotezione e sicurezza laser e all'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) previsti.

NOTA: L'attività sperimentale in laboratorio può essere eseguita solo dopo aver superato l'iter di approvazione eseguito da un pool di esperti nelle varie materie (chimica, biologia, radioprotezione, radiazioni ottiche artificiali) insieme al Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione (RSPP). Il gruppo di esperti, tenendo conto delle informazioni contenute nelle schede di rischio fornite dagli user, definisce la fattibilità della specifica attività sperimentale individuando eventuali prescrizioni operative e dispositivi di protezione individuali (DPI) necessari per lo svolgimento dell'attività stessa. I scientist della linea collaborano con il Servizio di Prevenzione e Protezione (SPP) fornendo le informazioni necessarie alla valutazione del rischio di ogni esperimento e per la definizione delle istruzioni specifiche per lo stesso, se necessarie.

La valutazione del rischio dell'esperimento è condizione necessaria al suo svolgimento e le prescrizioni di sicurezza indicate devono essere scrupolosamente seguite.

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/coordinatrice della facility 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 5.3), ovvero le attività al videoterminale ed in particolare le operazioni di acquisizione o analisi dati. Particolare attenzione dovrà essere posta al rispetto delle pause.

Le lavoratrici gestanti o in puerperio devono assolutamente astenersi dallo svolgere attività laboratoriali 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" (codice documento: PVAR-IOP-01).



5.2 Norme generali di comportamento

I laboratori possono rappresentare luogo di particolare pericolo per l'incolumità fisica del personale che vi opera, il cui comportamento dovrà essere improntato alla massima attenzione nell'uso dei macchinari e delle attrezzature, sempre nel rispetto della normativa vigente e alle procedure di sicurezza.

Le principali regole pratiche generali di sicurezza presso il laboratorio sono di seguito elencate:

1. Mantenere pulito ed in ordine il laboratorio.
2. Non introdurre sostanze ed oggetti estranei alle attività di lavoro.
3. Nel laboratorio è vietato fumare, conservare ed assumere cibi e bevande.
4. Rispettare le elementari norme igieniche; è obbligatorio lavarsi le mani una volta manipolati agenti biologici e/o chimici, dopo aver tolto i guanti e comunque prima di lasciare il laboratorio.
5. Non portare oggetti alla bocca.
6. Indossare ove previsto i dispositivi di protezione individuali (DPI).
7. Utilizzare soltanto apparecchiature a norma e secondo quanto previsto dai rispettivi manuali di istruzioni.
8. Non manomettere o rimuovere i dispositivi di sicurezza delle apparecchiature.
9. L'utilizzo dei prodotti chimici in laboratorio è consentito per i soli solventi di uso comune per la pulizia delle finestre ottiche: etanolo ed acetone in modeste quantità (pochi mL). Ogni altra operazione deve essere effettuata nel laboratorio chimico di supporto da personale autorizzato.
10. Etichettare correttamente tutti i contenitori/portacampioni in modo che sia possibile riconoscerne il contenuto anche a distanza di tempo.
11. Conservare in laboratorio solo quantitativi minimi di sostanze infiammabili o di solventi (etanolo ed acetone in spruzzette etichettate).
12. Raccogliere, separare ed eliminare in modo corretto i rifiuti chimici e biologici, solidi e liquidi, prodotti nei laboratori; è vietato scaricarli in fogna e nei cassonetti.
13. Prima di lasciare il laboratorio accertarsi che il proprio posto di lavoro sia pulito ed in ordine e che tutti gli apparecchi, eccetto quelli necessari, siano spenti.
14. A tutto il personale frequentante il laboratorio vanno comunicate le norme di comportamento per emergenze (si veda sezione 8) in particolare dovranno conoscere l'ubicazione e il funzionamento degli estintori e delle maschere, nonché le vie di fuga.
15. Non lavorare mai soli quando si utilizzano apparecchiature o reagenti pericolosi, nonché per le operazioni transfer di liquidi criogenici. Nel caso ci siano difficoltà nella valutazione della pericolosità si deve contattare il Responsabile alla sicurezza del Laboratorio.
16. Tutti i lavoratori/tutte le lavoratrici che a vario titolo utilizzano la facility IUVS offline, nonché i visitatori, devono nello specifico prestare molta attenzione agli spostamenti nella hutch sperimentale: spazi ridotti e presenza di attrezzature aumentano il rischio di inciampo e caduta.



5.3 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;
Si devono seguire le seguenti prescrizioni:
 - 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 devono seguire le seguenti prescrizioni:
 - Mantenere una postura ergonomicamente corretta;
- urti colpi, impatti. Possibile urto contro i tavoli di lavoro e la strumentazione a causa degli spazi ridotti in hutch sperimentale, soprattutto per le stazioni sperimentali denominate 1 e 2.
Si devono seguire le seguenti prescrizioni:
 - fare particolare attenzione durante gli spostamenti;
 - non ingombrare gli spazi di lavoro al VDT con dispositivi non necessari all'esecuzione dell'attività.

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

L'attività al videoterminale può essere condotta dalle seguenti categorie di lavoratori/lavoratrici:

- ✓ personale di ricerca della facility;
- ✓ personale di ricerca esterno;
- ✓ personale tecnico di facility.

Nota bene:

- ✓ **Il personale di ricerca esterno può condurre le attività di acquisizione dati solo dopo adeguata formazione da parte dello staff della linea. Sono possibili infortuni alle persone e danni alla strumentazione con conseguente 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.**

5.4 Installazione e uso di strumentazione a basso voltaggio



Descrizione del task: attività lavorative che comportano l'installazione e l'uso di strumentazione scientifica che opera a basso voltaggio (< 50 V). In alcuni casi possono essere presenti correnti elevate, fino a 10 A. Seguono alcuni esempi:

- ✓ accessori per le misure, quali LINKAM cell, controller in temperatura "Instec HCP621G"
- ✓ Termoresistenze utilizzate per controllare la temperatura del campione..
- ✓ Alimentatore della luce esterna di sicurezza

Rischi associati:

- ustioni. Possibile scoppio a causa dell'arco elettrico generato 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.

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

L'attività d'installazione ed uso di strumentazione a basso voltaggio può essere condotta dalle seguenti categorie di lavoratori/lavoratrici:

- ✓ personale di ricerca della facility;
- ✓ personale di ricerca esterno (*);
- ✓ personale tecnico di facility.

*** Nota bene:**

- ✓ **Il personale di ricerca esterno può autonomamente lavorare con i soli accessori per le misure, a meno di aver ricevuto formazione adeguata e autorizzazione da parte dello staff della linea per le altre operazioni considerate.**

5.5 Piccole riparazioni della strumentazione elettronica

Descrizione del task: attività che comportano la 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;
- rimuovere sempre l'alimentazione prima di operare sullo strumento;
- 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 lo stagnatore immediatamente dopo aver concluso la riparazione;



- Dopo aver concluso la riparazione, informare il responsabile/la responsabile di linea e concordare con lui/lei i test da eseguirsi.

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

Le attività di riparazione della strumentazione elettronica possono essere eseguite dalle seguenti categorie di lavoratori/lavoratrici:

- ✓ personale di ricerca della facility;
- ✓ personale tecnico di facility;
- ✓ manutentori (tecnici elettrici, elettronici, informatici e del vuoto)

Nota bene:

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

5.6 Interventi di manutenzione elettrica ordinaria e straordinaria

Descrizione del task: operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria 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.

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

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.**

5.7 Installazione/rimozione di strumentazione pesante o ingombrante

Descrizione del task: si tratta di attività lavorative che devono essere eseguite con il supporto del personale adibito alle movimentazioni. Tipicamente si tratta del trasporto, installazione o rimozione di parti ingombranti 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;
- schiacciamento/trascinamento

Si devono seguire le seguenti prescrizioni

- concordare con il Responsabile di Attività 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 per lavorazioni meccaniche;
 - scarpe antinfortunistica;
 - casco protettivo (solo in caso di uso carro ponte).

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

Le attività lavorative descritte in questa sezione possono essere condotte dalle seguenti categorie di lavoratori;

- ✓ Personale tecnico della facility;
- ✓ Addetti alla movimentazione

Nota bene:

- ✓ I scientist della linea non svolgono di norma queste attività. Qualora sia necessaria la loro collaborazione, seguire le prescrizioni indicate.
- ✓ Il personale di ricerca esterno NON È AUTORIZZATO a svolgere questo tipo di attività.

5.8 Installazione/rimozione di strumentazione/componentistica di peso fino a 20Kg e piccole/medie dimensioni

Descrizione del task: attività lavorative di 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. Tipicamente si tratta di eseguire i seguenti compiti:

- ✓ installazione o rimozione di strumenti scientifici/accessori di misura (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);
- ✓ rimozione/installazione del detector FPA della stazione sperimentale 1.

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 per lavorazioni meccaniche.

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

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

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

* Nota bene:

- ✓ **Il personale di ricerca esterno può autonomamente lavorare con i soli accessori per le misure, a meno di aver ricevuto formazione adeguata e autorizzazione da parte dello staff della linea per le altre operazioni considerate.**

5.9 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.

5.10 Lavori in elevazione

Descrizione del task: operazioni eseguite in elevazione su scale o scalette omologate, tipo:

- ✓ posa o rimozione di cavi su canale;
- ✓ Altro.

Rischio associato:

- scivolamento o caduta da posizioni sopraelevate.

Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- se possibile, usare un imbrago (consultare il SPP) 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.

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

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

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

Nota bene:

- ✓ **Il personale di ricerca esterno NON È AUTORIZZATO a svolgere questo tipo di attività.**

5.11 Impiego di liquidi criogenici

Descrizione del task: gli esperimenti scientifici presso le stazioni sperimentali 1, 2 e 3 possono prevedere l'impiego di liquidi criogenici per il raffreddamento del campione (azoto liquido per il raffreddamento del controller in temperatura "Instec HCP621G"). L'azoto liquido viene prelevato dalla torre di azoto presso il punto di prelievo (vedi procedure "**Procedura di sicurezza da adottare per la manipolazione dell'azoto liquido PRSI-PRO-01**" e "**Procedura di sicurezza riempimento dei Dewar presso il serbatoio di azoto liquido PRSI-PRO-03**") tramite dewar pressurizzato da 200L. Quest'ultimo verrà utilizzato per riempire un dewar di azoto di dimensioni contenute (3L) che verrà collegato direttamente al sistema di termalizzazione del campione "Instec HCP621G". L'operazione di travaso va effettuata all'esterno della stanza ESPT09 ed esclusivamente ad opera del personale del laboratorio IUVS offline.

Le attività con liquidi criogenici hanno rischi associati alle varie fasi del loro impiego. Di seguito, sono elencate le varie fasi di impiego, i rischi associati e le prescrizioni:

1. PRELIEVO DI LIQUIDI CRIOGENICI: RIEMPIMENTO DEWAR PRESSO POSTAZIONE DI DISTRIBUZIONE DELL'AZOTO LIQUIDO

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 "liquidi criogenici";
- formazione e informazione: consultare la Procedura di Sicurezza **PRSI-PRO-03**.

2. PRELIEVO DI LIQUIDI CRIOGENICI: TRASPORTO DEWAR DI AZOTO LIQUIDO VERSO IL LABORATORIO IUVS OFFLINE

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.



Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- formazione e informazione: consultare la Procedura di Sicurezza PRSI-PRO-03.

3. UTILIZZO DI LIQUIDI CRIOGENICI PER ESPERIMENTI: RIEMPIMENTO DEL DEWAR PICCOLO SPECIFICO DELLO STRUMENTO (3L), CONNESSIONE DEWAR AL SISTEMA DI TERMALIZZAZIONE MEDIANTE TRANSFER LINE, PRESSURIZZAZIONE DEL DEWAR DI AZOTO PER LO SPIALLAGGIO DI AZOTO LIQUIDO ALLA BEAMLIN

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 liquido;

- Proiezione di materiale nella fase di pressurizzazione (pericolo di espulsione del tubo di pescaggio della transfer line, pericolo di espulsione del rubinetto di spillaggio)

Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- Verificare che il tubo di transfer sia saldamente avvitato al dewar prima della pressurizzazione/verificare che il rubinetto di spillaggio sia saldamente avvitato al dewar prima della pressurizzazione;

- Saldare il tubo di transfer/rubinetto di spillaggio al collo del dewar con le apposite sicurezze a baionetta;

Si consiglia di:

- Effettuare tutte le operazioni mantenendo le parti del corpo sensibili (quali il volto) lontane dalla possibile traiettoria di espulsione.

- esposizione al freddo durante le operazioni di smontaggio per contatto con il tubo di pescaggio.

Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- usare i guanti criogenici;
- usare occhiali protettivi;

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

Le attività lavorative descritte in questa sezione possono essere condotte dalle seguenti categorie di lavoratori/lavoratrici:

- ✓ personale di ricerca della linea – attività 1 - 3;
- ✓ personale tecnico di linea - Attività 1- 3;
- ✓ personale di ricerca esterno: può collaborare alle attività 1-3 solo se guidato dai ricercatori e tecnici della linea di luce.

5.12 Operazioni di maintenance / service / allineamento straordinario delle sorgenti Laser 1, Laser 2, e sorgenti non sintonizzabili

Descrizione del task: operazioni di *maintenance / service / allineamento* straordinario sulle sorgenti laser sintonizzabili e non sintonizzabili di IUVS Offline. Alcuni casi esemplificativi sono riportati di seguito:



- ✓ Allineamento ordinario o straordinario delle sorgenti laser Laser 1, Laser 2 e sorgenti non sintonizzabili.
- ✓ Cambio di lunghezza d'onda di uscita delle sorgenti laser Laser 1 e Laser 2, con o senza la modifica dei moduli di generazione di armoniche.
- ✓ Riparazione dei laser.
- ✓ Ri-allineamento dei laser.
- ✓ Trasporto dei fasci laser fino alle stazioni sperimentali in HS.
- ✓ Pulizia o sostituzione di componenti ottici o optomeccanici usurati.

Rischi associati:

- Esposizione a radiazione non ionizzante dei laser. La luce diretta, riflessa o diffusa dei lasers può accidentalmente colpire l'occhio, provocando lesioni anche irreversibili alle parti anteriori dell'occhio (cornea, cristallino) in caso di radiazione UV, oppure alle parti posteriori dell'occhio (retina) in caso di radiazione visibile o infrarossa. La radiazione UV può anche creare danni alla pelle. Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

Si devono rispettare scrupolosamente le linee guida relative agli operatori laser (**PRSI-LNG-02**);

- 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 HS ed HL. Tali DPI si trovano nella cassetteria posta in corrispondenza della bussola di accesso a HS oppure nella cassetteria posta presso la porta di accesso a HL;
- per chi lavora sul tavolo ottico è raccomandato di assumere una posizione elevata rispetto alla quota del fascio laser;
- 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 delle sorgenti;
- una volta finito l'intervento va verificata l'integrità dei dispositivi di interblocco delle sorgenti laser, per il ripristino delle condizioni di sicurezza.

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

L'attività può essere condotta dalle seguenti categorie lavorative:

- personale di Elettra Sincrotrone Trieste quale operatore laser di categoria 1, come da Allegato 2.
- personale di ditte esterne (in particolare tecnici ed ingegneri delle case costruttrici delle sorgenti). In questo caso, è richiesta la stesura del "DUVRI".

Nota bene:

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

NOTA: Le operazioni sopra elencate devono essere condotte dal solo personale che abbia effettuato la formazione specifica frontale in termini di sicurezza laser (da parte del TSL o altre figure riconosciute dall'azienda) e devono essere eseguite in ottemperanza all' Allegato 1 al presente documento di valutazione del rischio, redatto dal Tecnico Sicurezza Laser (TSL).



5.13 Operazioni allineamento ottico del sistema di raccolta delle stazioni sperimentali S1e S2

Descrizione del task: Ottimizzazione del funzionamento degli spettrometri Acton SP2750 (posizionato su S1) e Trivista (posizionato su S2), ottenuta attraverso la regolazione delle varie ottiche di accoppiamento microscopio-spettrometro (S1, vedi paragrafo 4.1.3) e delle ottiche focalizzazione a accoppiamento sorgente-campione-spettrometro (S2, vedi paragrafo 4.1.4). Tali operazioni prevedono, per essere eseguite, la parziale rimozione di alcuni pannelli protettivi di **Cover1** e **Cover2**.

Rischi associati: I rischi associati sono gli stessi evidenziati nel paragrafo 5.11, in quanto la parziale rimozione dei pannelli di Cover1 e Cover2 fa sì che l'operatore sia esposto a radiazione laser di classe 4, anche se di potenza attenuata.

Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- Si devono rispettare scrupolosamente le linee guida relative agli operatori laser (**PRSI-LNG-02**);
- 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 HS ed HL. Tali DPI si trovano nella cassetteria posta in corrispondenza della bussola di accesso a HS oppure nella cassetteria posta presso la porta di accesso a HL;
- per chi lavora sul tavolo ottico, è raccomandato di assumere una posizione elevata rispetto alla quota del fascio laser;
- 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;
- le operazioni di allineamento andranno eseguite rimuovendo esclusivamente i pannelli di accesso prossimi alle ottiche che è necessario regolare;
- al termine dell'intervento di ottimizzazione è obbligatorio ripristinare nella posizione stabilita tutti i pannelli protettivi precedentemente rimossi.

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

L'attività può essere condotta dalle seguenti categorie lavorative:

- personale di Elettra Sincrotrone Trieste quale operatore laser di categoria 1 e 2, come da Allegato 2.
- personale di ditte esterne (in particolare tecnici ed ingegneri delle case costruttrici delle sorgenti). In questo caso, è richiesta la stesura del "DUVRI".

Nota bene:

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

NOTA: Le operazioni sopra elencate devono essere condotte dal solo personale che abbia effettuato la formazione specifica frontale in termini di sicurezza laser (da parte del TSL o altre figure riconosciute dall'azienda) e devono essere eseguite in



ottemperanza all'Allegato 1 al presente documento di valutazione del rischio, redatto dal Tecnico Sicurezza Laser (TSL).

5.14 Operazioni di misura con strumentazione delle stazioni sperimentali S1 ed S2

Descrizione del task: operazioni cambio campione e di misura campione utilizzando la strumentazione delle stazioni sperimentali S1, ed S2 di IUVS Offline.

Rischi associati:

La tipologia di rischio associato dipende dallo stato di funzionamento del laboratorio.

Per lo stato transitorio come da allegato 1 il rischio associato è comparabile a quanto alla voce 5.13. Valgono quindi le stesse prescrizioni ed indicazioni.

5.15 Operazioni di misura con strumentazione della stazione sperimentali S3

Descrizione del task: operazioni cambio campione e di misura campione utilizzando la strumentazione della stazione sperimentali S3 con sua sorgente laser integrata Photon system NeCu laser 248.6nm.

Rischi associati:

Per l'acquisizione dati, solo la componente a bassa potenza è eventualmente intercettabile visivamente dall'operatore: tutti gli ingressi di osservazione e gli schermi di osservazione inclusi come parti del laser, nonché l'ottica collegata (lenti, microscopi etc) utilizzata come punto di osservazione, incorporano connessioni, filtri, attenuatori od altri dispositivi atti a mantenere la radiazione ai livelli di sicurezza durante tutte le situazioni di utilizzo standard.

Si consiglia quanto segue a maggior tutela dell'operatore: 1. il laser non dovrà mai essere diretto verso gli occhi di una persona; 2. porre attenzione alla presenza di eventuali superfici riflettenti (se possibile, rimuovere o coprire) 3. un cartello di pericolo con la scritta "attenzione - non stazionare in prossimità del fascio laser" dovrà essere posizionato in un punto evidente sullo strumento in prossimità delle possibili zone di esposizione;

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

Le attività lavorative descritte in questa sezione possono essere condotte dalle seguenti categorie di lavoratori/lavoratrici:

- ✓ Operatori di Livello 1 e 2, come da Allegato 1 e 2;
- ✓ personale di ricerca esterno (utenti della facility)*;
- ✓ personale tecnico della facility offline.

NB: Nel caso in cui un Operatore abbia verificato la condizione di spegnimento per tutte le sorgenti laser (tunabili ed a lunghezza d'onda fissata di S1 ed S2), gli utenti possono accedere ad HS per svolgere esperimenti con lo spettrometro Raman compatto S3, come da allegato 1.



5.16 Attività di routine in laboratorio

Descrizione del task: operazioni di preparazione dell'esperimento e di analisi dati da svolgersi in SC.

Rischi associati:

- Urti, colpi ed impatti per la presenza di oggetti e mobili sporgenti
Si devono seguire le seguenti prescrizioni:
 - Mantenere libere le vie di accesso alla strumentazione;
- Scivolamenti, cadute a livello a causa di pavimenti scivolosi
Si consiglia di:
 - Mantenere libere le vie di accesso alla strumentazione;
 - Verificarne l'integrità;

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

Le attività lavorative descritte in questa sezione possono essere condotte dalle seguenti categorie di lavoratori/lavoratrici:

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



5.17 Preparazione campioni: utilizzo oggetti taglienti ed aghi

Descrizione del task: Operazioni di taglio campioni e substrati impiegando bisturi, lamette, o attrezzi taglienti; uso di aghi da cucito e aghi da siringa per il trasferimento campioni, da svolgersi in SC.

Rischi associati:

- Punture, tagli, abrasioni e cesoiamento

Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- Usare guanti antitaglio nel caso di impiego di bisturi;

Si consiglia di:

- Porre massima attenzione durante l'esecuzione delle operazioni.

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

Le attività lavorative descritte in questa sezione possono essere condotte dalle seguenti categorie di lavoratori/lavoratrici:

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

5.18 Preparazione campioni: pulizia con solvente delle celle di quarzo

Descrizione del task: Operazioni di pulizia con solvente (etanolo, acetone) delle celle di quarzo per contenimento dei campioni impiegando meno di 1 ml di solvente.

Rischi associati:

- Schizzi, getti di liquidi

Si devono seguire le seguenti prescrizioni:

- Consultare la scheda rischio chimico del solvente;
- Svolgere le operazioni sotto cappa chimica;
- Indossare il camice ed i seguenti DPI:
 - Guanti in lattice/nitrile
 - Occhiali protettivi

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

Le attività lavorative descritte in questa sezione possono essere condotte dalle seguenti categorie di lavoratori/lavoratrici:

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

5.19 Preparazione campioni: manipolazione campioni biologici BSL-2

Descrizione del task: la manipolazione diretta di campioni biologici che ricadano nelle classi di sicurezza biologica 1 e 2 può essere effettuata solo presso il laboratorio di biologia strutturale. I rischi associati e le persecuzioni relative dettagliate nel DVR del Laboratorio.

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

Le attività lavorative descritte in questa sezione possono essere condotte dai soli lavoratori/lavoratrici che abbiano ottenuto formazione specifica in materia di rischio biologico.



5.20 Preparazione campioni: manipolazione di sostanze chimiche

Descrizione del task: la manipolazione diretta di sostanze chimiche può essere effettuata solo presso il laboratorio chimico di supporto utenti. I rischi associati e le persecuzioni relative dettagliate nel DVR del Laboratorio

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

Le attività lavorative descritte in questa sezione possono essere condotte dai soli lavoratori che abbiano ottenuto formazione specifica in materia di rischio chimico.

5.21 Preparazione campioni: utilizzo di strumenti a temperatura elevata ($T > 40^{\circ}\text{C}$)

Descrizione del task: utilizzo della piastra riscaldante o del sistema portacampioni termalizzato.

Rischi associati:

- ustioni da contatto/eccessiva vicinanza alla fonte di calore.

Si consiglia di:

- mantenere una distanza opportuna dalla fonte di calore.

Categorie di lavoratori/lavoratrici:

Le attività lavorative descritte in questa sezione possono essere condotte dalle seguenti categorie di lavoratori/lavoratrici:

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

5.22 Attività di preparazione campioni non routinaria: altre casistiche

Descrizione del task: manipolazione di campioni diversi da quanti elencati ai punti 5.17 - 5.22.

Rischi associati:

la valutazione dei rischi associati viene valutata per lo specifico esperimento. Prescrizioni specifiche saranno stilate, comprendendo anche le categorie di lavoratori/lavoratrici che potranno svolgere le attività specifiche. Formazione specifica verrà prescritta in caso di necessità.

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 unità operative aziendali



competenti.

- 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.
- Assicurarci 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).
- Assicurarci che l'alimentazione sia stata disinserita prima di effettuare qualsiasi operazione semplice sugli impianti (compresa la sostituzione di una lampadina) o sulle apparecchiature.
- Assicurarci 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.

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).

