



Servizi per
le Aziende srl

Radioprotezione
Fisica Sanitaria
Dosimetria



LABORATORIO ACCREDITATO



LAB N. 1644

WEBDOSIS

PIATTAFORMA WEB PER LA GENERAZIONE E LA GESTIONE DELLA SCHEDA PERSONALE DOSIMETRICA

Il sistema di elaborazione permette di **gestire**, in piena conformità ai disposti del D. Lgs. 230/95 e s.m.i., ed in maniera completamente automatica la **generazione** e la **gestione** della **scheda personale dosimetrica**. La piattaforma WebDosis assicura piena conformità al punto 13.2 dell'Allegato XI al D.Lgs. 230/95 e s.m.i., infatti:

- L'accesso alle funzioni del sistema è consentito ai soli soggetti a ciò **espressamente abilitati**, su indicazione della Struttura Committente;
- L'accesso alle funzioni di valutazione delle dosi è consentito **soltanto all'esperto qualificato**;
- Le operazioni di valutazione delle dosi di ogni lavoratore esposto sono univocamente riconducibili all'esperto qualificato mediante la **memorizzazione del suo codice identificativo univoco**, associato ad ogni operazione implementata;
- Le eventuali informazioni di modifica, ivi comprese quelle inerenti alle generalità ed ai dati occupazionali del lavoratore, sono **solo aggiuntive a quelle già memorizzate**;
- È possibile **riprodurre su supporti a stampa** le informazioni contenute nei supporti di memoria, in piena conformità al modello allegato B (Allegato XI al D. Lgs. 230/95 e s.m.i.);
- Le informazioni sono conservate almeno su **due distinti supporti informatici** di memoria;
- Sono implementati programmi di **protezione** e di **controllo** del sistema da codici virali;
- È disponibile una **guida on line** in cui sono dettagliatamente descritte le operazioni necessarie per la gestione del sistema medesimo.

LA **VIDIMAZIONE** DEI DATI DOSIMETRICI DA PARTE DELL'ESPERTO QUALIFICATO PUÒ ESSERE EFFETTUATA IN **DUE MODALITÀ**:

1. L'Esperto Qualificato, **dopo essersi autenticato**, potrà accedere al dettaglio della posizione del singolo operatore esposto e provvedere alla **valutazione del dato** di interesse;
2. L'Esperto Qualificato, potrà **inserire appositi algoritmi di calcolo**, personalizzati per ogni singolo Lavoratore e per ogni tipo di dosimetro utilizzato dal singolo Lavoratore, che verranno applicati in uno **specifico processo di vidimazione**.



Dopo che l'Esperto Qualificato avrà approvato i risultati del processo di vidimazione, i dati saranno direttamente disponibili per la **generazione di tutta la documentazione di interesse**:

- Scheda Personale Dosimetrica, conforme al Mod. B di cui al D. Lgs. 230/95 e s.m.i.;
- Comunicazione al Medico Competente/Autorizzato;
- Comunicazione al personale esposto a radiazioni ionizzanti;
- File in formato .xls o .txt per la elaborazione di statistiche.

In conformità al punto 13.2 - lettera e) - dell'Allegato XI al D. Lgs. 230/95 e s.m.i. è sempre possibile **riprodurre a stampa** le informazioni contenute nei supporti di memoria: la stampa della scheda personale dosimetrica generata da WebDosis è compilata in assoluta conformità al modello allegato B di cui al D. Lgs. 230/95 e s.m.i..

Il gestionale implementato permette anche l'**upload** e la **conservazione** di documentazione integrativa collegata alla gestione informatizzata della scheda personale dosimetrica.

Nel caso in cui la Struttura Committente abbia necessità di inserire nel gestionale WebDosis le **dosimetrie pregresse**, la L.B. Servizi per le Aziende Srl è in grado di assicurare l'integrazione dei dati nei propri databa-

se, semplicemente ricevendo un **file in formato .xls** contenente: **codice fiscale** del Lavoratore, **risultati dosimetrici pregressi**.

Ogni dato ricevuto sarà integrato nei sistemi informatici e reso disponibile per la produzione della **documentazione di interesse**: Scheda Personale dosimetrica, Comunicazioni al Medico Competente/Autorizzato, Comunicazioni al Lavoratore.

I sistemi di Information and Communications Technology utilizzati da LBS assicurano la **conservazione** e la **sincronizzazione** dei dati informatici su almeno tre distinti supporti informatici di memoria, di cui **uno delocalizzato**. L'utilizzo di **piattaforma LINUX** assicura un elevatissimo grado di protezione e controllo del sistema da codici virali.



[HTTP://WEBDOSISDEMO.LBSERVIZI.IT](http://webdosisdemo.lbservizi.it)

Tutte le **funzionalità del portale** sono **facilmente consultabili** accedendo alla versione "demo", all'indirizzo <http://webdosisdemo.lbservizi.it> e inserendo i seguenti codici di accesso: **Username - guest; Password - guest**.



L.B. Servizi ha alle proprie dipendenze uno **Sviluppatore Software (IT Architect)** destinato allo **sviluppo** e all'**aggiornamento** del sistema SW sviluppato. La risorsa si occupa di fornire **assistenza telefonica** per ogni necessità di addestramento all'uso del SW. Sarà garantito **supporto continuo** ed **assolutamente gratuito** per tutto il tempo necessario per assicurare la **completa fruibilità** delle varie sessioni di SW da parte di tutte le figure interessate.

DOSIMETRIA TL

PER CORPO INTERO

Il dosimetro TL per corpo intero per **radiazione x e gamma** è costituito da un involucro esterno **realizzato in ABS** antiurto, sottile, leggero, resistente agli urti e agli agenti atmosferici e perfettamente simmetrico.

Le relative filtrazioni sono presenti su **entrambi i lati del dosimetro**, in modo da poter essere indossato, tramite l'utilizzo di **badge-clips** fornite gratuitamente da LBS, indifferentemente con il lato anteriore o posteriore rivolto verso il campo di radiazione. Questo **riduce** sensibilmente la possibilità di errato utilizzo del rivelatore da parte dell'utente.

Il dosimetro ambientale è **identico a quello per corpo intero**: vengono utilizzati **differenti algoritmi di calcolo**. All'interno dell'involucro possono essere alloggiati sino a quattro elementi sensibili LiF (Mg, Cu, P) della **serie GR200**, scelti in modo da offrire massima sensibilità in funzione del campo di radiazione tipico cui verrà esposto.

NEL CASO DI IMPIEGO DEL **DOSIMETRO PER CORPO INTERO** IN CAMPI DI RADIAZIONE X E GAMMA, LE **FILTRAZIONI UTILIZZATE SARANNO**:



1 mm di Al (circa 290 mg/cm²)

per la determinazione dell'equivalente di **dose personale profonda** $H_p(10)$;



1 mm di ABS (circa 20 mg/cm²)

per la determinazione dell'equivalente di **dose personale superficiale** $H_p(0,07)$.



DOSIMETRIA TL

PER LE ESTREMITÀ

Il dosimetro per estremità è realizzato inserendo gli **elementi sensibili termoluminescenti** LiF(Mg, Cu, P) GR200A in appositi involucri.

L'utilizzo di involucri in polietilene (circa 12 mg/cm²) assicura un'**accurata valutazione** dell'esposizione delle estremità a radiazioni ionizzanti, espressa in termini di equivalente di dose personale alla profondità di 0,07 mm.

Gli involucri esterni, **realizzati in PVC termosaldato**, sono sottili, leggeri, perfettamente adattabili a **dita, mani, avambracci, caviglie**, ecc. e non compromettono in alcun modo lo svolgimento delle normali mansioni lavorative dell'operatore.



DOSIMETRIA TL

PER CRISTALLINO

Il dosimetro per cristallino è realizzato, **a scelta dell'utente**, in tre tipologie differenti.



LA PRIMA

ottenuta inserendo un elemento sensibile termoluminescente LiF(Mg, Cu, P) GR200A all'interno delle cards per corpo intero, in corrispondenza della posizione filtrata da 1 mm di ABS.

In questo caso il dosimetro è indossato con l'utilizzo di clips **per applicazione al berretto operatorio.**



LA SECONDA

inserendo un elemento sensibile termoluminescente LiF(Mg, Cu, P) GR200A all'interno di involucri in polietilene (circa 12 mg/cm²) di dimensione 1 x 10 cm².

In questo caso il dosimetro **è applicato su una delle aste degli occhiali anti-X.**

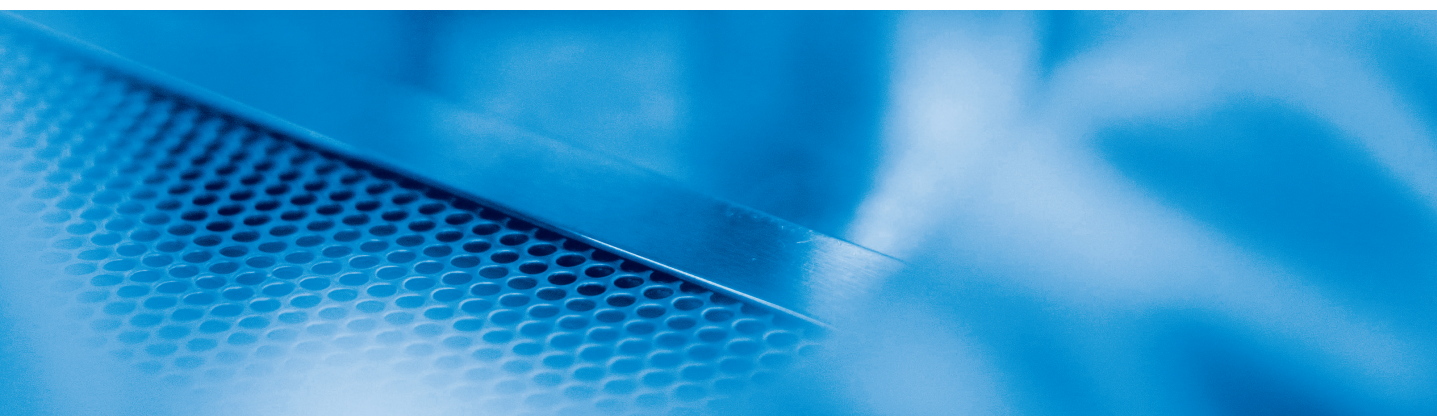


LA TERZA

inserendo un elemento sensibile termoluminescente LiF(Mg, Cu, P) GR200A all'interno di involucri in polietilene (circa 12 mg/cm²) di dimensione 2,5 x 6 cm².

In questo caso il dosimetro è **applicato su una fascia frontale per mezzo di nastro biadesivo.**

Pur in assenza di specifiche modalità di calibrazione univocamente accettate dalla Comunità Scientifica Internazionale, una stima affidabile delle grandezze di interesse è offerta dall'**interpolazione dei coefficienti di calibrazione** per le grandezze operative Hp(0,07) ed Hp(10). Nel calcolo dell'incertezza di misura associata alla valutazione si tiene conto di questa ulteriore fonte di indeterminazione.



DOSIMETRIA

PER NEUTRONI TERMICI

Il dosimetro per corpo intero per radiazione neutronica termica è costituito da un involucro esterno realizzato in ABS antiurto, sottile, leggero, resistente agli urti e agli agenti atmosferici.

Le filtrazioni presenti su di esso sono **differenti sui due lati opposti** e pertanto lo stesso deve essere indossato dall'Operatore nella giusta direzione, al fine di stimare correttamente le grandezze di interesse.

All'interno dell'involucro sono alloggiati **due elementi sensibili LiF (Mg, Cu, P) della serie GR200**: uno, il **GR-200A**, costituito dalla miscela isotopica naturale dell'elemento Li è sensibile sia alla componente gamma che a quella neutronica del campo di irradiazione misto; l'altro, il **GR-207A**, arricchito in ^7Li è insensibile alla radiazione neutronica.

Dalla **combinazione lineare delle risposte dei due rivelatori**, tramite opportuni fattori di calibrazione è possibile stimare l'esposizione alla radiazione neutronica in termini di $\text{Hp}(10)$.



DOSIMETRIA

PER NEUTRONI VELOCI

Il materiale sensibile del dosimetro per radiazione neutronica veloce (LBSNV) è costituito da un polimero organico di **Poly Allyl Diglicol Carbonate** (sigla commerciale CR-39), posizionato su un supporto in materiale plastico di spessore pari ad 1 mm.

L'interazione della radiazione neutronica incidente sul materiale produce **particelle cariche, particelle alfa e protoni di rinculo**, i quali lungo il loro percorso all'interno del polimero producono un danneggiamento della struttura (tracce).

Un processo di attacco chimico **amplifica la dimensione delle tracce**, rendendole visibili al microscopio ottico.

Il conteggio delle tracce evidenziate sul materiale, **previa calibrazione**, permette la valutazione delle grandezze di interesse.

Il dosimetro **non è simmetrico** pertanto deve essere indossato dall'Operatore nella giusta direzione, secondo quanto specificato sulle etichette identificative.

I dosimetri possono essere utilizzati **anche in configurazione multipla**, insieme a dosimetri TL per radiazione neutronica termica, inseriti all'interno dello stesso confezionamento.



FILM

DOSIMETRIA

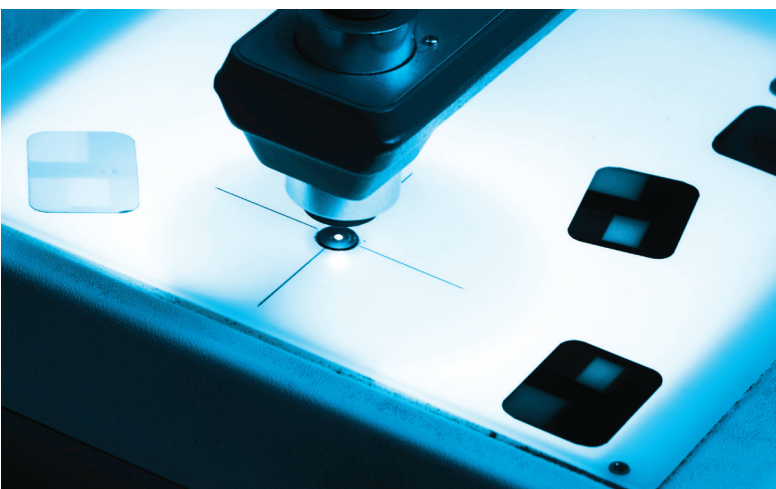
La film dosimetria seppure obsoleta come metodica per la valutazione dell'esposizione a radiazioni ionizzanti è **ancora presente** nel panorama nazionale.

Il materiale sensibile è costituito da **due differenti substrati in cellulosa** su cui sono depositate **due emulsioni a differente sensibilità**, il tutto racchiuso in un involucro plastico a prova di luce. Tale caratteristica assicura il mantenimento dell'informazione **nel tempo**, evitando di distruggere parzialmente l'immagine prodotta dalle emulsioni ad alta sensibilità tramite la ben nota pratica denominata **"stripping"**, utilizzando singole pellicole su cui sono depositate due emulsioni a diverse sensibilità.

Il materiale sensibile è inserito all'interno di **involucri in ABS antiurto** su cui sono presenti cinque aree differenzemente filtrate: una parte in aria libera e quattro con filtri di diversa composizione e spessore (0,05 mm Cu - 0,3 mm Cu - 1,2 mm Cu - 0,8 mm Pb).

Le filtrazioni sono **presenti su entrambi i lati del dosimetro**, in modo da poter essere indossato, tramite l'utilizzo di **badge-clips** fornite gratuitamente da LBS, indifferentemente con il lato anteriore o posteriore rivolto verso il campo di radiazione.

L'applicazione di **opportuni algoritmi di calcolo** permette di stimare le grandezze $H_p(10)$ ed $H_p(0,07)$. È possibile inoltre ricavare informazioni riguardo alle **modalità di irraggiamento del dosimetro** ed all'energia della radiazione incidente.



DOSIMETRIA RADON

SISTEMA CR-39

Il sistema CR-39 è composto da una **camera di diffusione**, o contenitore, e da un **rivelatore di tracce nucleari**. La camera di diffusione permette l'ingresso del **solo radon**, non dei suoi prodotti di decadimento.

Il volume sensibile della camera è ottimizzato in funzione dell'efficienza del rivelatore per la **radiazione alfa emessa dal radon** e dalla progenie, in funzione della durata del periodo di campionamento. L'elemento sensibile è costituito da un **rivelatore a tracce di PADC**, un polimero organico di denominazione commerciale CR-39.

Il rivelatore consiste di una **lastrina di dimensioni 25 x 25 mm²** e spessore di **1,50 mm**.

Ogni rivelatore, **fornito già assemblato e pronto all'uso**, è identificato univocamente per mezzo di codice alfanumerico riportato sulla parte sensibile ed all'esterno del dispositivo.

APPLICAZIONI

Valutazione della **concentrazione media** di attività di gas radon in aria.

CARATTERISTICHE

- **Robustezza e solidità** elevata;
- Risposta indipendente da **temperatura, umidità, polvere, shocks meccanici, concentrazione di carica elettrostatica esterna, concentrazione di ioni all'esterno del dosimetro**;
- Possibilità di scegliere l'**intervallo di misura più adatto** alle esigenze specifiche, compreso con continuità fra l'arco temporale di qualche giorno e un anno, con fading praticamente trascurabile.



DOSIMETRIA RADON

SISTEMA EIC (ELECTRET ION CHAMBER)

Il ben noto ed affidabile sistema EIC (Electret ion chamber), conosciuto in Italia come “**sistema a camere ad elettreti**”, è composto da un disco di teflon caricato elettricamente tramite un procedimento che rende la carica permanente, **montato su un supporto di plastica** che ne consente l'applicazione su di apposite camere a volume definito.

L'accoppiamento di elettreti a **diversa sensibilità** e camere a **diverso volume** permette la valutazione della concentrazione media di attività di gas radon in aria, in ragione di **un ampio arco temporale: da pochi giorni a diversi mesi**.

La **relativa semplicità delle operazioni di misura**, insieme alla costante attenzione rivolta dalla LBS alle procedure di **verifica e calibrazione** delle proprie attrezzature, permette di ottenere risultati caratterizzati da **elevatissima precisione e accuratezza**.

APPLICAZIONI

Valutazione della **concentrazione media** di attività di gas radon in aria.



CARATTERISTICHE

- **Robustezza e solidità** elevata;
- Risposta indipendente da **temperatura, umidità, polvere, shocks meccanici, concentrazione di carica elettrostatica esterna, concentrazione di ioni all'esterno del dosimetro**;
- Possibilità di scegliere l'**intervallo di misura più adatto** alle esigenze specifiche, compreso con continuità fra l'arco temporale di qualche giorno e un anno, con fading praticamente trascurabile.





Servizi per
le Aziende srl

Radioprotezione
Fisica Sanitaria
Dosimetria

Via Giuseppe Allievo, 81
00135 - Roma

T +39 06 879 302 60
info@lbservizi.it

www.lbservizi.it



LAB N. 1644