POLITECNICO MILANO 1863

Modulo
PROVE VALUTATIVE IN AMBITO DOSIMETRICO
Dettaglio prova DOS.TB.PH.22.02

LMR/MOD.21.003 - agg. 3 del 2022-05-07

1. Scopo

Questo documento ha lo scopo di presentare i dettagli relativi alla prova valutativa in ambito dosimetrico, specificando la tipologia di dosimetri, la grandezza dosimetrica oggetto della prova, il tipo di radiazione utilizzata, le condizioni di irraggiamento. Si forniscono inoltre lo schema della prova e le istruzioni operative.
La prova valutativa è accreditata.
Il Laboratorio è accreditato con numero PTP 0022, rilasciato da ACCREDIA. L'accreditamento comporta il riconoscimento della competenza tecnica del Laboratorio, relativamente agli schemi di prova accreditati, e la conformità del suo sistema di gestione alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17043.

2. Termini e definizioni

LP Laboratorio Partecipante alla prova
LAT Laboratorio Accreditato di Taratura, gestisce gli irraggiamenti dei dosimetri
LMR Laboratorio di Metrologia delle Radiazioni, organizzatore della prova

3. Tipologia di dispositivi e grandezza di riferimento

La prova valutativa verte a testare i dosimetri per il corpo intero per la grandezza operativa equivalente di dose $H_p(10)$, per valori di dose entro i 20 mSv, limite massimo annuale per i lavoratori esposiiti di categoria A.
La prova valutativa rientra nello schema DOS con accreditamento flessibile ed è una prova di tipo quantitativo simultaneo.

4. Tipo di radiazione, range energetico e condizioni di irraggiamento

La prova valutativa prevede irraggiamenti con radiazione fotonica con queste caratteristiche:

- Energia: da 30 keV a 1.3 MeV;
- Equivalente di dose $H_p(10)$: da 1 a 20 mSv;
- Angolo di incidenza del fascio: ±60°;
- Fantoccio: ISO slab.

Il LAT incaricato irraggerà i dosimetri nel rispetto delle norme tecniche di riferimento (ISO 4037:2019 e EN ISO 29661:2017)

5. Schema della prova

I laboratori iscritti alla prova riceveranno istruzioni per la spedizione dei dosimetri presso il LMR entro i termini stabiliti. Ogni set verrà identificato con un codice univoco, trasmesso al LP, assieme a un codice per identificare il partecipante stesso.
Una volta che tutti i set dosimetrici saranno pervenuti al LMR, verranno inviati al LAT per gli irraggiamenti. Al termine, i set dosimetrici saranno resi al LMR, controllati e rispediti ai LP. Entro la data stabilita, i laboratori dovranno trasmettere i risultati, seguendo attentamente le istruzioni.
Il laboratorio organizzatore effettuerà l'analisi dei dati secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN ISO 14146:2021 e produrrà il report finale dello schema di prova. Ai fini di presentare le prestazioni dei partecipanti anche in modo comparativo, nel report si riporteranno grafici coi dati di tutti i partecipanti in forma anonima. Ulteriori grafici potranno essere inseriti per evidenziare eventuali correlazioni tra risultati e irraggiamenti.
Un rapporto di partecipazione individuale sarà predisposto per ogni LP, con evidenziati i risultati e con allegato il certificato degli irraggiamenti.

6. Istruzioni operative

Ogni partecipante può inviare 2 set, ognuno composto da 15 dosimetri. Il numero massimo di gruppi ammessi alla prova è 20, mentre la prova valutativa avrà luogo con un numero minimo di 6 set. L'iscrizione avverrà tramite la pagina del sito www.metrorad.polimi.it dedicata agli interconfronti. Conferma dell'accettazione alla partecipazione verrà inviata appena raggiunto il numero minimo di partecipanti, con le indicazioni necessarie al pagamento della quota di partecipazione, che dovrà essere versata entro la data indicata nel calendario della prova.

Ogni set dosimetrico ammesso alla prova è così composto:

- 10 dosimetri per gli irraggiamenti;
- 5 dosimetri per scorta e transito.

Istruzioni dettagliate per l'invio e la codifica dei dispositivi saranno fornite ai partecipanti. In particolare, i dosimetri inviati devono essere già assemblati, etichettati secondo le indicazioni e in configurazione uguale a quella d'utilizzo degli utenti (compresi eventuali clip o ganci). Per quanto possibile, evitare etichette col nome del servizio.

I dati dovranno essere inviati secondo quanto comunicato dall'organizzazione della prova e nei tempi stabiliti nel calendario della stessa. Qualsiasi errore di trasmissione dei dati non potrà essere modificato, anche se questo può comportare il fallimento della prova.

7. Analisi statistica e criterio di valutazione

Il criterio utilizzato per la valutazione delle performance è quello riportato nel paragrafo 7 della norma UNI EN ISO 14146:2021 per i dosimetri personali (si veda documento LMR/DOC.21.001 "Informazioni generali per prove valutative in ambito dosimetrico") e qui sinteticamente riportato.

Si definisce il rapporto R tra il valore di dose misurato G e il valore di dose di riferimento H_{ref} per ogni dosimetro irraggiato:

$$R = \frac{G}{H_{ref}} \qquad (1)$$

H_{ref} è il valore assegnato ed è fornito dal LAT incaricato degli irraggiamenti dei dosimetri. L'incertezza del valore assegnato non influenza i criteri di accettabilità, purché risulti inferiore all'8% come incertezza estesa (richiesta che il LMR inoltra al LAT, anche dopo verifica delle tabelle di accreditamento del LAT stesso).

Il rapporto R deve soddisfare il seguente criterio, valido per fotoni con energia media $\bar{E}_{ph}$ > 10 keV e per radiazione beta con energia media $\bar{E}_{beta}$ > 0.2 MeV:

$$0.71 \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot H_0/1.33}{H_0/1.33 + H_{ref}}\right) \leq R \leq 1.67 \cdot \left(1 + \frac{H_0}{4 \cdot H_0 + H_{ref}}\right) \qquad (2)$$

Il parametro H_0 rappresenta il valore inferiore di dose, al di sotto del quale non è consigliabile effettuare gli irraggiamenti. Per questa prova valutativa, H_0 è scelto pari a 0.085 mSv, leggermente differente dal valore 0.1 mSv indicato nella norma UNI EN ISO 14146:2021. La scelta di tale valore di H_0 risiede nel range di dosi della prova, volta a testare valori simili a quelle riscontrate in attività lavorative di routine. Il valore 0.085 mSv si ottiene dividendo per 12 (mesi) la dose di 1 mSv, soglia per la classificazione dei lavoratori.
La prestazione del laboratorio è adeguata quando si ha un massimo di un decimo dei dosimetri irraggiati al di fuori dell'intervallo di accettabilità (definiti *valori non accettabili* o *out of limit*), dato dall'equazione (2).
Un dato non trasmesso rientra comunque nell'analisi delle prestazioni del partecipante, risultando automaticamente un valore al di fuori dell'intervallo di accettabilità.

8. Quota d'iscrizione

La quota di partecipazione è di 1200 euro (+ IVA) per ogni set. Tale quota comprende anche la spedizione degli oggetti sottoposti a prova dal LMR al laboratorio partecipante.

9. Criteri di selezione dei partecipanti

Gli aspiranti partecipanti dovranno obbligatoriamente iscriversi alla pagina dedicata del sito www.metrorad.polimi.it. I dispositivi registrati dovranno essere adatti a soddisfare le richieste dei paragrafi 3 e 4 di questo documento. Verificato questo vincolo, verrà applicato soltanto il criterio di data e ora della registrazione.

10. Misure di riservatezza

A garanzia della riservatezza, ai partecipanti della prova è assegnato uno specifico codice indicativo. Un ulteriore codice viene assegnato ad ogni gruppo di dispositivi e servirà come codice per la trasmissione di tutta la documentazione, sia al LAT, sia al partecipante. Infine, verrà adottato un ulteriore codice per la presentazione dei risultati nel report, noto solo al coordinatore della prova, a ulteriore garanzia della riservatezza dei partecipanti rispetto a tutto il personale coinvolto nella prova valutativa, sia esso appartenente al Politecnico di Milano – LMR, sia al LAT scelto per effettuare gli irraggiamenti.
Il partecipante dovrà avere cura di non divulgare a terzi questi codici; contestualmente il Politecnico di Milano – LMR assume l'obbligo di riservatezza a questo riguardo.
Il partecipante si impegna a non scambiare informazioni con altri partecipanti in merito ai risultati ottenuti nell'ambito della prova.
In caso di comprovata collusione (accordo) tra partecipanti o di falsificazione dei risultati, il Politecnico di Milano – LMR si riserva di escludere dalla prova i soggetti che si siano resi responsabili di tali comportamenti.

11. Coordinatore della prova

Il coordinatore della prova è Luisella Garlati del Dipartimento di Energia – Laboratorio di Metrologia delle Radiazioni, contattabile tramite casella funzionale ptp-deng@polimi.it o telefonicamente al numero 02 2399 6371.