

ALLEGATO TECNICO

► **Descrizione della fornitura a consegne ripartite e costo complessivo presunto:**

La fornitura dovrà avvenire con frequenza mensile/trimestrale e riguarderà i sottoindicati quantitativi di dosimetri per radiazioni X, gamma, beta e per neutroni termici e veloci:

Tipo dosimetro	Film Badge o TLD	Film Badge o TLD	TLD Anello	TLD Bracciale	TLD Polpastrello BETA	TLD Cristallino	Neutroni Termici Veloci
Periodicità	mensile	trimestrale	mensile	mensile	mensile	mensile	mensile
Quantità per Periodo	290	110	60	60	6	50	10

Pertanto, il fabbisogno di dosimetri ambientali e personali nei 5 mesi da agosto a dicembre 2022 è così quantificabile:

Tipo dosimetro	Film Badge o TLD	Film Badge o TLD	TLD Anello	TLD Bracciale	TLD Polpastrello BETA	TLD Cristallino	Neutroni Termici Veloci
Periodicità	mensile	trimestrale	mensile	mensile	mensile	mensile	mensile trimestrale
Quantità annuale	1450	110	300	300	30	250	50

Il costo presunto dei dosimetri, IVA esclusa, è così stimato:

- Film badge o TLD anello e/o bracciale: euro 3100,00.
- TLD polpastrello: euro 50,00.
- TLD cristallino: euro 2200,00.
- Neutroni termici/veloci: euro 650,00.

E dunque per un importo complessivo di circa euro 6000,00.

► **Caratteristiche richieste dei rivelatori per radiazioni X, gamma, beta e neutronica**

- 1) Per la dosimetria personale a corpo intero degli operatori esposti a radiazione X e gamma è richiesta la fornitura di dosimetri a film (film badge) o TLD, preferibilmente se a film badge;
- 2) Per la dosimetria personale delle estremità (mani) degli operatori esposti a radiazione X e gamma è richiesta la fornitura di dosimetri a termoluminescenza (TLD anello e/o TLD bracciale);
- 3) Per la dosimetria personale delle estremità (mani) degli operatori esposti a radiazione beta è richiesta la fornitura di dosimetri a termoluminescenza (TLD polpastrello);
- 4) Per la dosimetria del cristallino del personale esposto a radiazione X e gamma è richiesta la fornitura di dosimetri a termoluminescenza (TLD cristallino);
- 5) Per la dosimetria ambientale della radiazione X e gamma è richiesta la fornitura di dosimetri ambientali a film badge o TLD;
- 6) Per la dosimetria ambientale dei campi di radiazione neutronica attorno ai Linac e/o ciclotrone è richiesta la fornitura di idonei dosimetri che siano sensibili ad entrambe le

componenti termiche e veloci dei neutroni nonché alla componente di radiazione gamma connessa;

- 7) La soglia di rivelazione dei dosimetri film badge o TLD, sia a corpo intero che ambientale, deve essere non superiore a 50 micro Sv;
- 8) La soglia di rivelazione dei dosimetri per le estremità (TLD anello, TLD bracciale, TLD Polpastrello) e del dosimetro per il cristallino (TLD cristallino) deve essere non superiore a 20 micro Sv;
- 9) La soglia di rivelazione dei dosimetri ambientali per neutroni deve essere non superiore a 100 micro Sv;
- 10) Le letture dosimetriche di ciascuna delle tipologie di dosimetri oggetto del servizio devono essere espresse in termini delle grandezze operative riportate nel D.Lgs 101/2020. In particolare, la lettura dei dosimetri per il cristallino deve essere espressa in termini di $H_p(3)$.

Nella redazione dell'offerta la ditta dovrà inoltre specificare, per ogni tipologia di dosimetro:

- a) L'intervallo di energia caratteristico;
- b) L'accuratezza associata al valore dosimetrico dichiarato;
- c) La soglia di sensibilità del dosimetro, ovvero la minima dose rivelabile;
- d) In particolare, per i dosimetri per campi di radiazione X e gamma, dovrà essere specificato l'intervallo di energia caratteristico che comunque deve essere almeno compreso tra 15 keV e 3 MeV.

► Caratteristiche di confezionamento dei dosimetri

- 1) I dosimetri personali ed ambientali devono essere del tipo sigillato e ciò al fine di impedire ogni eventuale contaminazione da parte di agenti che ne possano alterare la misura;
- 2) I dosimetri a corpo intero (film badge o TLD) devono essere dotati di apposita clip per la corretta applicazione su camici;
- 3) I dosimetri ad anello (TLD anello) devono essere di tipo flessibile ed avere caratteristiche tali da potersi adattare a qualunque misura delle dita della mano ed essere di dimensioni tali da poter essere indossati sotto i guanti monouso senza compromettere la manualità dell'operatore;
- 4) I dosimetri a bracciale (TLD bracciale) devono essere dotati di apposito cinturino di fissaggio al polso;
- 5) I dosimetri per il cristallino (TLD Cristallino) devono essere dotati di apposita clip di fissaggio all'occhiale anti-X dell'operatore.

Al fine di semplificare le operazioni di sostituzione periodica dei dosimetri, si richiede che gli stessi siano identificati mediante una etichetta facilmente e chiaramente leggibile dall'esterno. Detta etichetta deve riportare almeno i seguenti dati di riconoscimento:

- codice a barre del dosimetro;
- mese e anno di controllo;
- cognome, nome e reparto dell'utilizzatore del dosimetro.

Le etichette devono avere differente colorazione per periodo in modo da agevolare la corretta sostituzione dei dosimetri.

► Modalità di svolgimento del servizio

- 1) La consegna dei dosimetri presso l'Istituto Pascale sarà effettuata a cura e sotto l'esclusiva responsabilità della ditta aggiudicataria del servizio. Sarà compito dell'Istituto Pascale comunicare alla ditta affidataria del servizio:
 - l'ufficio incaricato alla ricezione dei dosimetri;

- l'elenco dei lavoratori esposti suddiviso per reparto di appartenenza con le tipologie di dosimetri da assegnare a ciascun lavoratore;
 - l'elenco dei dosimetri ambientali per radiazione X, gamma, beta e neutroni;
 - il numero di dosimetri anonimi per ciascuna tipologia di dosimetro.
- 2) La Ditta deve garantire che l'invio dei dosimetri personali e/o ambientali avvenga nel rispetto delle frequenze stabilite (mensile o trimestrale). I dosimetri dovranno pervenire presso l'Istituto Pascale in tempo utile per la distribuzione nei vari reparti e comunque almeno 7 giorni prima dell'inizio del periodo di riferimento;
 - 3) I dosimetri, suddivisi per reparto, dovranno pervenire in un plico chiuso. Ad ogni reparto dovrà corrispondere una specifica busta in modo da semplificare le operazioni di distribuzione dei dosimetri medesimi;
 - 4) Nella busta contenente i dosimetri del dato reparto dovrà essere inserito un modulo riepilogativo di accompagnamento ai dosimetri nonché idonea modulistica per la segnalazione di dosimetri eventualmente non restituiti al laboratorio per la lettura;
 - 5) La richiesta, da parte dell'Istituto, di nuovi dosimetri personali, dovrà essere accettata dalla ditta aggiudicataria fino a 15 giorni prima del periodo a cui i dosimetri stessi si riferiscono. Ogni nuova richiesta di dosimetri verrà formulata per iscritto ed inviata via mail dalla U.O.S.D. Coordinamento di Fisica Sanitaria dell'Istituto Pascale con l'indicazione della tipologia di dosimetri, e delle generalità dell'operatore cui è destinato il dosimetro nonché il reparto di appartenenza dello stesso;
 - 6) Le risposte dosimetriche devono essere formulate in conformità alle grandezze operative di cui al D.Lgs 101/2020 e quindi espresse in mSv;
 - 7) I risultati della lettura dei dosimetri dovranno essere inviati agli Esperti di Radioprotezione dell'Istituto, via e-mail, entro 20 giorni lavorativi dal ricevimento dei dosimetri;
 - 8) Il superamento dei valori limite di dose per i lavoratori oggetto del controllo dosimetrico dovrà essere tempestivamente comunicato, via e-mail, agli Esperti di Radioprotezione;
 - 9) La ditta dovrà conservare le prove documentali delle letture dosimetriche per almeno 5 anni dal periodo controllato;
 - 10) Le risposte dosimetriche (tabulati dosimetrici) devono essere fornite oltre che in materiale cartaceo anche su supporto elettronico (formato pdf ed excel);
 - 11) I tabulati dosimetrici devono riportare, oltre ai valori di dose del periodo, anche la ripetizione dei valori di dose nei precedenti periodi del medesimo anno solare. Inoltre i tabulati dosimetrici dovranno riportare anche il valore del totale di dose dell'anno solare in corso;
 - 12) La ditta deve escludere tassativamente il subappalto e dichiarare la sede del laboratorio dosimetrico dove i dati dosimetrici sono sviluppati e letti.

► **Certificati di qualità della misura per radiazioni X, Gamma, Beta, Neutroni ed accuratezza della misura**

La ditta, ai fini dello svolgimento dell'attività di servizio di dosimetria, deve dimostrare di essere riconosciuta idonea nell'ambito delle norme di buona tecnica così come previsto dalla vigente normativa (D.Lgs 101/2020)

La ditta, in relazione all'attività di servizio di dosimetria, dovrà altresì produrre le certificazioni indicate nei punti che seguono:

- 1) Certificazione della calibrazione (taratura) del sistema di misura rilasciata, per ogni tipologia di dosimetro, da Laboratori di Metrologia accreditati (standard ICRU-ISO);
- 2) Certificazione rilasciata da organismo accreditato di svolgimento dell'attività secondo un Sistema di Qualità conforme alle serie di norme ISO 9000;

- 3) Ai fini della garanzia della accuratezza ed affidabilità nelle valutazioni delle dosi, la ditta deve rispondere, laddove applicabile, alla norma ISO 14146. Allo scopo di verificare la conformità alla suddetta normativa tecnica, la ditta dovrà produrre copia delle certificazioni rilasciate da Organismi o Istituti nazionali o internazionali riconosciuti. In particolare la ditta dovrà inviare copia della documentazione di partecipazione, ove possibile, a campagne di interconfronto nazionali e/o internazionali nonché la documentazione mostrante il superamento del test di cui al punto 7 della citata norma ISO 14146 per ognuna delle tipologie di dosimetri oggetto del servizio, ovvero:
- a) Film badge;
 - b) TLD Corpo intero;
 - c) TLD Anello;
 - d) TLD Bracciale;
 - e) TLD Polpastrello;
 - f) TLD Cristallino;
 - g) Neutroni termici e veloci.

Il Responsabile della U.O.S.D. Coordinamento di Fisica Sanitaria
Dott. Vincenzo Cerciello

DR. VINCENZO CERCIELLO
RESPONSABILE UNITA'
OPERATIVA DIPARTIMENTALE DI
FISICA SANITARIA

