1. Sommario

1. Sommario 1
2. Introduzione 2
2.1. La dosimetria di AOU Careggi 2
2.2. Accreditamento ISO 17025 2
3. Rapporto contrattuale 3
3.1. Convenzione 3
3.1. Prima richiesta 3
3.1. Orario del servizio 3
3.2. Referenti 3
3.3. Reclami e suggerimenti 4
3.4. Corrispettivi 4
4. Fornitura dei dosimetri 4
4.1. Elenco dei dosimetri 4
4.2. Variazioni 5
4.3. Ritiro dei dosimetri 5
4.4. Tabulato di accompagnamento 5
4.5. Dosimetri di fondo 6
4.6. Uso dei dosimetri 6
5. Consegna e lettura dei dosimetri 6
5.1. Consegna dei dosimetri 6
5.2. Dosimetri ritardatari 7
5.3. Dosimetri non restituiti 7
5.4. Dosimetri con anomalia 7
5.5. Lettura dei dosimetri 7
5.6. Superamenti 7
6. Risultati delle letture 8
6.1. Letture dosimetriche 8
6.2. Contenuto del Rapporto di Prova 8
6.3. Invio del Rapporto di Prova 9
7. Caratteristiche tecniche dei dosimetri offerti dal Servizio 9
7.1. Tipi di dosimetro 9
7.2. Periodicità 10
7.3. Grandezze fisiche associate ai tipi di dosimetro 10
7.4. Dosimetri ritardatari 11
7.5. Campo di misura 12

2. Introduzione

2.1. La dosimetria di AOU Careggi

Il Servizio di Monitoraggio dosimetrico dei Lavoratori (abbreviato *Dosimetria*) della U.O.C. Fisica Sanitaria dell'Azienda Ospedaliero - Universitaria Careggi di Firenze, fornisce la sorveglianza dosimetrica ai lavoratori esposti alle radiazioni ionizzanti, cioè fornisce all'utente un dispositivo (il *dosimetro*) in grado di fornire le grandezze operative per la sorveglianza dei lavoratori esposti. Come previsto dalle vigenti leggi in materia di radioprotezione (Decreto Legislativo n° 101 del 31 luglio 2020, e successive modifiche ed integrazioni) un servizio come il nostro è chiamato *Servizio di Dosimetria Individuale*, ma chi decide se vi è necessità di un dosimetro è l'Esperto di Radioprotezione, il quale indica a chi fornire il dosimetro, di quale tipo e con quale periodicità, valuta i risultati delle letture, prende eventuali provvedimenti in caso di letture elevate. Compito della Dosimetria è quindi fornire i dosimetri richiesti e comunicarne poi il risultato. L'ente a cui i dosimetri sono destinati, in questo documento viene indicato come *utente*.

Il presente documento:

- Descrive le modalità operative della Dosimetria;
- Descrive le responsabilità ed i comportamenti dell'utente affinché il servizio venga erogato in modalità efficace e precisa.

La Dosimetria è un laboratorio accreditato.

2.2. Accreditamento ISO 17025

La Dosimetria è in possesso dell'accreditamento in conformità allo standard ISO 17025 come Laboratorio di Prova, con il n° 01252 (ACCREDIA). Il Servizio è stato il primo in Italia ad avere tale accreditamento. Sul sito web della Dosimetria è riportato il link diretto alla Banca Dati di ACCREDIA, dal quale è possibile verificare quali prove sono accreditate.

L'accreditamento del laboratorio fa sì che esso rilasci rapporti di prova affidabili, credibili e accettati a livello internazionale. ACCREDIA infatti valuta e accerta la competenza, applicando i più rigorosi standard di verifica del comportamento, monitorando continuativamente nel tempo le prestazioni, e aderisce agli Accordi internazionali di mutuo riconoscimento (Vedi http://www.accredia.it/)

01252

3. Rapporto contrattuale

3.1. Convenzione

La Dosimetria eroga i suoi servizi in convenzione. L'utente, sia esso ente pubblico, privato o persona fisica, per usufruire del servizio deve stipulare una convenzione con l'Azienda Ospedaliero - Universitaria Careggi. La prima richiesta di attivazione della Convenzione è attuata come descritto al punto 3.1. Quando una convenzione scade, il servizio si interrompe. Nel caso in cui l'utente abbia acconsentito per iscritto al rinnovo, il servizio prosegue anche se i tempi tecnici per la stipula portano ad un rinnovo non consecutivo alla scadenza.

3.1. Prima richiesta

La richiesta di stipula di una convenzione si presenta utilizzando il modulo M/412/P12-C *Richiesta di attivazione convenzione*. Tale modulo (nel seguito chiamato per brevità *richiesta*) va inviato via E-Mail ai destinatari specificati nella richiesta stessa. Deve essere specificato numero approssimativo, tipo e periodicità dei dosimetri che l'Utente intende richiedere perché la Dosimetria possa verificare la fattibilità, ed acconsentire quindi alla stipula della convenzione.

Il servizio inizia dopo che la convenzione è stata firmata da entrambe le parti. All'atto della richiesta l'utente può richiedere l'attivazione *in urgenza*: in tal caso il servizio può partire da un periodo antecedente la data della stipula della convenzione. In caso di attivazione in urgenza l'Utente si impegna comunque a pagare i corrispettivi per tutti i dosimetri usati, anche se prima della stipula. Trascorsi 6 mesi senza che l'utente abbia firmato la convenzione, il servizio sarà interrotto senza preavviso, fermo restando l'onere per l'utente a pagare comunque i corrispettivi dovuti.

Per poter attivare la prima volta il servizio l'utente dovrà inviare l'elenco dei lavoratori con le modalità descritte al punto 4.2, ma i tempi sono diversi da quanto ivi descritto, e dipendono dal numero totale dei dosimetri che l'utente richiede. L'utente deve inviare l'elenco completo alla Dosimetria per E-Mail, prima dell'effettiva consegna dei dosimetri, con un anticipo di:

- Almeno 15 giorni lavorativi per numero di dosimetri fino a 50;
- Almeno 1 mese per numero di dosimetri fino a 200;
- Almeno 2 mesi per numero di dosimetri superiore a 200.

In caso di ritardo o incompletezza del listato il servizio sarà attivato successivamente.

Ai fini dell'attivazione del servizio, inoltre, l'utente dovrà comunicare i referenti come descritto al punto 3.2.

3.1. Orario del servizio

La Dosimetria è aperta dal lunedì al venerdì dalle 9.00 alle 13.00, esclusi i giorni festivi. Eventuali giorni di chiusura per motivi particolari saranno comunicati per E-Mail ai referenti di cui al punto 3.2.

3.2. Referenti

L'Utente deve indicare con il modulo M/412/P12-D *Individuazione dei referenti* le persone responsabili per le seguenti azioni:

- Ritiro (punto 4.3) e consegna (punto 5.1) dei dosimetri;
- Invio di variazioni (punto 4.2);

- Ricezione tabulato di accompagnamento (punto 4.4);
- Ricezione riepiloghi ritardatari (punto 5.2), non restituiti (punto 5.3), non leggibili (punto 5.4);
- Ricezione di superamenti (punto 5.6);
- Ricezione dei Rapporti di Prova (punto 6.3);

Il modulo contiene i recapiti completi del referente, quindi deve essere compilato in ogni sua parte per permettere un contatto efficace fra la Dosimetria ed il referente. Va inviato per E-Mail alla Dosimetria. Se uno dei servizi non è richiesto (ad esempio la ricezione del tabulato di accompagnamento) il referente non viene specificato. Naturalmente una stessa persona può essere referente per più servizi.
La Dosimetria non accetta richieste né invia dati a persone diverse dai referenti, fatta eccezione per il firmatario della convenzione e per l'Esperto di Radioprotezione di competenza, quest'ultimo relativamente alle letture dosimetriche.
Successive variazioni relative ai recapiti contenuti nel modulo M/412/P12-D, devono essere effettuate necessariamente per iscritto o per E-Mail da parte dell'Utente alla Dosimetria.

3.3. Reclami e suggerimenti

Ogni disservizio può essere notificato alla Dosimetria attraverso:

- Apposita modulistica fornita dal Servizio se richiesto;
- Ufficio relazione con il pubblico (URP) della AOU Careggi;
- E-Mail della Dosimetria;
- Telefono della Dosimetria.

Verrà data comunicazione della presa in carico. Il termine fissato per la risoluzione è di trenta giorni, se la risoluzione dovesse richiedere un tempo maggiore ne sarà data esplicita comunicazione.
Con lo stesso metodo possono essere inoltrati suggerimenti di miglioramento, che vengono sempre esaminati e presi in carico.

3.4. Corrispettivi

I corrispettivi per la lettura dosimetrica sono consultabili nel tariffario, riportato nel provvedimento dello schema di convenzione approvato dal Direttore Generale.
Dovranno essere corrisposti anche nel caso in cui i dosimetri non siano stati ritirati (punto 4.3) o utilizzati (punto 4.6). Saranno inoltre addebitati i risarcimenti per i dosimetri non restituiti (punto 5.3).

4. Fornitura dei dosimetri

4.1. Elenco dei dosimetri

La Dosimetria è in possesso dell'elenco dei dosimetri da preparare e da fornire all'utente, con le periodicità stabilite. In assenza di comunicazione diversa, la Dosimetria consegnerà all'utente i dosimetri previsti qualche giorno prima dell'inizio del periodo di riferimento (mese, bimestre, trimestre, ecc.), come stabilito al punto 4.3. Non è quindi prevista un'esplicita richiesta per ciascun dosimetro, la preparazione prosegue automaticamente con la periodicità prevista. Se l'elenco deve essere variato dovrà essere fatta comunicazione con sufficiente anticipo come descritto al punto 4.2 (Variazioni).

4.2. Variazioni

È possibile che siano necessarie variazioni alla fornitura definita nel listato di cui al punto 4.1: cessazione di alcuni dosimetri, attivazione di altri, variazioni di reparto, ecc.

Le variazioni sulla fornitura dovranno essere comunicate alla Dosimetria dal *referente per le variazioni* usando il modulo M/412/P12-E *Variazione della fornitura di dosimetri*, oppure i servizi online messi a disposizione (Canopo, DosimWeb) per i quali si seguono le procedure previste dal software stesso. In caso di dubbi (omonimie, grafie non leggibili) la Dosimetria provvederà a contattare il referente per i necessari chiarimenti. Le variazioni sulla fornitura di dosimetri saranno operative per il periodo successivo solo se queste perverranno complete entro il giorno 15 dell'ultimo mese del periodo precedente.

Nel caso in cui le variazioni richieste siano più di 50 la Dosimetria deve essere avvertita dal referente almeno con un mese di anticipo, per poter comunque rispettare i tempi stabiliti.

La variazione deve specificare tutto quanto indicato nella modulistica, in particolare:

- Per i lavoratori: cognome, nome, codice fiscale, data di nascita, qualifica, classificazione;
- Per i dosimetri non nominativi: il dato che deve essere scritto sull'etichetta del dosimetro;
- Reparto nel quale deve essere consegnato il dosimetro;
- Tipo di dosimetro (vedi il punto 7.1);
- Periodicità del dosimetro (vedi il punto 7.2).

4.3. Ritiro dei dosimetri

La Dosimetria rende disponibili i dosimetri a partire dal giorno 25 del mese precedente al periodo di utilizzo. Eventuali anticipi devono essere preventivamente concordati con il Servizio. La presa in carico da parte dell'Utente dei dosimetri pronti verrà nel seguito indicata con *ritiro*.

Il ritiro deve essere effettuato dal referente (punto 3.1) presso la Dosimetria. È possibile incaricare terzi al ritiro o effettuarlo per posta o corriere, ma la responsabilità e le spese sono a carico dell'Utente. La persona che ritira i dosimetri deve firmare per ricevuta nell'apposito spazio di un registro. Il ritiro deve essere effettuato all'interno dell'orario di apertura della Dosimetria (punto 3.1). La Dosimetria non controlla l'identità di chi si presenta a ritirare i dosimetri, se questo non è appositamente richiesto per iscritto dall'Utente. Per forniture inferiori ai 20 dosimetri per periodo è possibile per il referente chiedere l'invio da parte della Dosimetria tramite posta, purché l'utente fornisca apposite buste già affrancate. Se nessuno si presenta a ritirare i dosimetri, il giorno 25 del mese successivo a quello della preparazione i dosimetri saranno "*disattivati*" e non sarà più possibile ritirarli.

Eventuali dosimetri erroneamente non consegnati all'Utente per un errore imputabile alla Dosimetria, saranno consegnati a spese della Dosimetria non appena riscontrato l'errore.

4.4. Tabulato di accompagnamento

La Dosimetria fornirà, insieme ai dosimetri, un elenco definito *tabulato di accompagnamento*. Esso ha l'unica finalità di facilitare l'utente nelle operazioni di riscontro (contiene ad esempio il nome dei singoli lavoratori, il reparto di afferenza, ecc.) pertanto non è necessario restituirlo.

Esso viene inviato al referente (punto 3.1) secondo la modalità richiesta, insieme ai dosimetri e/o per E-Mail.

4.5. Dosimetri di fondo

Per motivi tecnici, e precisamente per la valutazione del fondo ambientale, la Dosimetria potrebbe avere necessità di dotare l'utente di alcuni dosimetri testimoni con la medesima periodicità dei dosimetri (detti *dosimetri di fondo*), opportunamente etichettati, che non saranno addebitati (punto 3.4), e che non dovranno essere esposti a sorgenti di radiazione diverse da quelle naturali. Tali dosimetri compariranno nel tabulato di accompagnamento insieme agli altri. Non devono essere usati in sostituzione di dosimetri eventualmente smarriti o deteriorati, ma andranno conservati in luogo idoneo, ad esempio in un cassetto o in un armadio, lontano dalle zone di uso delle radiazioni. I dosimetri di fondo devono essere consegnati e ritirati insieme agli altri dosimetri. La gestione non corretta dei dosimetri di fondo da parte dell'utente non permette alla Dosimetria di mantenere gli standard descritti nelle specifiche tecniche (punto 7.3).

4.6. Uso dei dosimetri

Per *uso* del dosimetro si intende l'utilizzo durante le attività svolte con uso di radiazioni ionizzanti al fine del monitoraggio dell'esposizione dell'utente. Durante il periodo di uso la Dosimetria non è responsabile della gestione del dosimetro, ma lo è l'utente, che deve assicurare l'uso seguendo le istruzioni fornite dalla Dosimetria, e scritte nel documento M/412/P13-F *Istruzioni per il corretto uso del dosimetro*. Il documento è presente anche sul sito web della Dosimetria per facilitarne la diffusione fra i lavoratori. La Dosimetria non potrà mantenere gli standard descritti nelle specifiche tecniche (punto 7.3) se non vi è osservanza delle istruzioni sul corretto uso di cui sopra. In particolare, il dosimetro deve essere indossato dal lavoratore riportato in etichetta, e per il periodo riportato in etichetta.

5. Consegna e lettura dei dosimetri

5.1. Consegna dei dosimetri

Al termine del periodo di utilizzo ciascun dosimetro (compresi eventuali dosimetri di fondo, provvisori, o dosimetri ritirati ma non indossati) deve essere restituito per la lettura. La restituzione dall'utente alla Dosimetria viene chiamata *consegna*. Deve essere effettuata dal referente (punto 3.2) presso la Dosimetria. È possibile incaricare terzi della consegna o effettuarla per posta o corriere, ma la responsabilità e le spese sono a carico dell'Utente. Se richiesto dal referente, al vettore viene rilasciata una ricevuta dell'avvenuta consegna. La consegna deve avvenire entro il giorno 10 del primo mese successivo al periodo di utilizzo e deve essere effettuata all'interno dell'orario di apertura della Dosimetria (punto 3.1). Consegna e ritiro possono anche essere effettuate in un'unica soluzione. I dosimetri devono essere usati come specificato al punto 4.6 e consegnati integri e conformi a quanto specificato al punto 5.1.
Nel caso di scostamenti da tali condizioni:

- Se il dosimetro è leggibile, il risultato della lettura è affidabile, e sarà specificato nel rapporto di prova che tipo di anomalia era presente senza ulteriore consultazione dell'utente;
- Se il dosimetro non può essere letto (ad esempio perché danneggiato), la condizione sarà specificata nel rapporto di prova senza ulteriore consultazione dell'utente. Il dosimetro viene segregato per impedirne il riutilizzo;

- In altri casi sarà concordato con l'utente come procedere, e saranno registrati i risultati della consultazione.

5.2. Dosimetri ritardatari

Dal giorno 17 del mese di consegna, la Dosimetria spedisce via e-mail al referente (punto 3.2), con modello M/412/P13-B *Sollecito dosimetri non restituiti*, l'elenco dei dosimetri di quel periodo che non sono stati riconsegnati. A questo elenco si farà nel seguito riferimento come *ritardatari*. Scopo di tale comunicazione è quello di consentire all'utente un immediato riscontro dei singoli dosimetri effettivamente consegnati alla Dosimetria. Se l'Utente dovesse riscontrare incongruenze o comunque avesse osservazioni su ritardatari le deve notificare entro 7 giorni. Se nessun dosimetro dovesse essere stato riconsegnato, trascorsi 10 giorni dalla data del rientro atteso, verrà inviato l'elenco ritardatari comprensivo di tutta la fornitura.
Se la consegna avviene dopo i termini previsti:

- Entro i due mesi dal termine previsto per la consegna i dosimetri vengono ugualmente letti ma cambiano le specifiche tecniche (vedi il punto 7.5);
- Se il ritardo è superiore ai sei mesi dal termine stabilito per la consegna, o se il dosimetro non viene restituito, il dosimetro viene considerato non restituito (vedi il punto 5.3).

5.3. Dosimetri non restituiti

Sono considerati *non restituiti* i dosimetri che non vengono consegnati, o che vengono consegnati con un ritardo superiore ai 6 mesi rispetto a quanto stabilito al punto 5.1. Per i dosimetri non restituiti all'utente viene addebitata una penale (punto 3.4).

5.4. Dosimetri con anomalia

Se la consegna avviene prima del giorno 12 del primo mese del periodo di utilizzo i dosimetri saranno considerati *non usati*, e nel rapporto di prova comparirà la lettura pari a zero con nota esplicativa.
Nei casi che non comportino lettura nulla ma che descrivono eventuali situazioni al contorno (ad esempio dosimetri danneggiati ma leggibili) vengono letti con le ordinarie procedure e sono riportate le note nel rapporto di prova con le condizioni verificatesi (punto 5.1).

5.5. Lettura dei dosimetri

La Dosimetria provvede alla lettura dei dosimetri consegnati e leggibili. L'attività di lettura viene tutta gestita internamente, nessuna parte del processo di lettura è affidata a terzi. Per i dettagli tecnici sulla lettura vedi il punto 7.3. La Dosimetria coopera con l'utente o i suoi referenti consentendo l'accesso al laboratorio per assistere alla lettura dei dosimetri, garantendo la riservatezza nei riguardi degli altri utenti.

5.6. Superamenti

Se la lettura dovesse evidenziare valori dosimetrici molto elevati (superamento tendenziale dei limiti di dose) potrebbe essere necessario all'Utente saperli prima di ricevere i riepiloghi, onde eventualmente avviare azioni di rimedio. A tal fine viene inviata, entro 15 giorni lavorativi dalla consegna dei dosimetri e dei relativi fondi, una comunicazione contenente l'elenco dei valori che superano una soglia prestabilita (M/412/P13-C nel seguito per brevità chiamato *superamenti*). I superamenti saranno inviati al referente (punto 3.2) per E-Mail. La soglia per tali comunicazioni è di 0,5 mSv per i dosimetri personali e provvisori, 4 mSv per i

dosimetri esterni al camice piombato, 5 mSv per i dosimetri a bracciale, nessun limite per i dosimetri ambientali e 1.5 mSv per i dosimetri per il cristallino. È possibile attivare soglie differenti ed in questo caso deve pervenire alla Dosimetria una richiesta scritta da parte del referente. I superamenti non costituiscono rapporto di prova, la lettura dosimetrica comparirà sul riepilogo di pertinenza (punto 6.1).

6. Risultati delle letture

6.1. Letture dosimetriche

I risultati della lettura di ciascun dosimetro vengono riportati in un documento chiamato *rapporto di prova*, nel seguito indicato come RP, che contiene i dati descritti nel punto 6.2 e che viene inviato, eventualmente insieme ad altri riepiloghi in formati diversi, con le modalità descritte nel punto 6.3. Al di fuori delle suddette modalità di comunicazione dei dati, solo su richiesta del diretto interessato ed in sua presenza è ammessa la comunicazione di letture dosimetriche, da parte di DIR o FIS, mediante richiesta di accesso agli atti all'AOUC.

I riepiloghi delle letture dosimetriche nonché tutti i dati corrispondenti a ciascuna prova vengono conservati per almeno 48 mesi successivi alla loro produzione.

6.2. Contenuto del Rapporto di Prova

Ai fini della conformità con la norma ISO 17025, vengono qui di seguito elencate le caratteristiche del RP.

- Il RP contiene: titolo, data, nome ed indirizzo del laboratorio, numerazione delle pagine, indicazione della fine del RP, identificazione dell'utente, codifica del metodo usato, data di arrivo al servizio del dosimetro e data di lettura;
- I singoli dosimetri sono identificabili sul RP, oltre che dal nominativo del lavoratore e dall'indicazione del tipo di dosimetro, dal codice del rivelatore impiegato;
- Se necessario, viene riportata sul RP un'indicazione che descrive eventuali circostanze presenti sul dosimetro al momento della ricezione (es. non usati, restituiti in ritardo, bracciali senza chip ecc.);
- Sul RP la lettura dosimetrica per ogni dosimetro è espressa in mSv (milliSievert), completa di incertezza e di unità di misura con intervallo di confidenza del 95% (k=2). Se il valore è inferiore alla soglia di rivelazione viene indicato < DL (Detection Limit), con nota esplicativa in calce al RP;
- Il RP è firmato dal Fisico che ha validato le letture. La validazione costituisce autorizzazione all'emissione del RP;
- Una nota in calce al RP segnala se alcune letture dosimetriche riportate nel RP costituiscono superamenti (punto 5.6);
- I risultati riportati nel RP si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova, ovvero riportano la lettura del dosimetro. Le valutazioni sulla dose al lavoratore competono all'Esperto in Radioprotezione;
- L'utente non è autorizzato a riprodurre il RP se non integralmente e con approvazione del laboratorio. Non è consentito l'uso del marchio ACCREDIA o il riferimento all'accreditamento al di fuori del RP stesso;
- Un RP viene inviato nelle modalità qui descritte, non è previsto l'invio di RP parziali o semplificati;
- Il RP NON riporta le seguenti informazioni, perché escluse dal campo di applicazione del laboratorio:
    - Le informazioni sul campionamento degli oggetti;

- Opinioni, interpretazioni sulle letture dosimetriche;
- Dichiarazioni di conformità, e quindi non sono definite regole decisionali

6.3. Invio del Rapporto di Prova

Il RP viene inviato al nominativo comunicato dall'utente entro i primi 10 giorni del mese successivo a quello della restituzione prevista, come file pdf.
È possibile anche avere, oltre al RP, i dati in formati elettronici personalizzati concordati in anticipo con la Dosimetria.

7. Caratteristiche tecniche dei dosimetri offerti dal Servizio

7.1. Tipi di dosimetro

Ci sono tre tipi di dosimetro: a badge, a bracciale e per cristallino
I dosimetri a badge possono essere:

- *Personali*. Sono di colore blu. Il dosimetro viene letto in termini di $H_p(10)$ e di $H_p(0,07)$;
- *Esterni camice*. Sono da indossare all'esterno del camice piombato, qualora questo sia utilizzato, e sono identici ai precedenti ma di colore rosso, per poterli distinguere;
- *Provvisori*. Sono di colore giallo. I dosimetri provvisori devono essere richiesti dall'utente e possono essere usati se si opta per un servizio anonimo, oppure per fornire alle persone il dosimetro in attesa dei tempi tecnici per confezionare quello personale o in caso di smarrimento di quello personale. Non hanno nome ma un identificativo progressivo (*Provvisorio 01*, *Provvisorio 02*, ecc.) la cui numerazione è obbligatoriamente sequenziale e parte da 1. I badge provvisori vengono letti in termini di $H_p(10)$ e di $H_p(0,07)$;
- *Ambientali*. Sono di colore verde. Vanno usati per misure non su lavoratori ma su aree o ambienti di lavoro. Non hanno nome ma un identificativo progressivo (*Ambientale 001*, *Ambientale 002*, ecc.) la cui numerazione è obbligatoriamente sequenziale e parte da 1. I dosimetri ambientali vengono letti in termini di H*.

Ogni dosimetro personale o esterno al camice ha un'etichetta sulla quale è scritto:

- Il nome della persona alla quale il dosimetro è destinato;
- Il reparto o settore nel quale la persona lavora;
- Il periodo per il quale quel dosimetro deve essere utilizzato.

Nel secondo periodo (mensile, bimestrale ecc.) i colori dei dosimetri saranno di tonalità più chiara (il blu diventa celeste, il rosso diventa rosa, ecc.), per facilitare le operazioni di sostituzione.
Tutti i tipi di dosimetro a badge vengono equipaggiati di una bustina di plastica trasparente ed una *clip* metallica.
I dosimetri a bracciale sono tutti di colore nero, vengono letti in termini di $H_p(0,07)$, vengono dotati con un laccetto e possono essere:

- *Personali*. Su ogni dosimetro è scritto nome e cognome della persona alla quale il dosimetro è destinato;
- *Provvisori*. I dosimetri provvisori devono essere richiesti dall'utente e possono essere usati se si opta per un servizio anonimo, oppure per fornire alle persone il dosimetro in attesa dei tempi tecnici per

confezionare quello personale o in caso di smarrimento di quello personale. Non hanno nome, ma un identificativo progressivo (*Provvisorio 01*, *Provvisorio 02*, ecc.) la cui numerazione è obbligatoriamente sequenziale e parte da 1.

I dosimetri per cristallino sono tutti di colore nero, vengono letti in termini di $H_p(3)$ e possono essere:

- *Personali*. Su ogni dosimetro è scritto nome e cognome della persona alla quale il dosimetro è destinato;
- *Provvisori*. I dosimetri provvisori devono essere richiesti dall'utente e possono essere usati se si opta per un servizio anonimo, oppure per fornire alle persone il dosimetro in attesa dei tempi tecnici per confezionare quello personale o in caso di smarrimento di quello personale. Non hanno nome, ma un identificativo progressivo (*Provvisorio 01*, *Provvisorio 02*, ecc.) la cui numerazione è obbligatoriamente sequenziale e parte da 1.

7.2. Periodicità

La Dosimetria non definisce la periodicità, ma segue la richiesta dell'Utente. La periodicità che è in grado di fornire è:

- Mensile
- Bimestrale
- Trimestrale
- Quadrimestrale
- Semestrale

Il periodo disponibile è quello solare. Ad esempio, non può essere fornito un dosimetro per il bimestre febbraio-marzo, ma deve necessariamente essere gennaio-febbraio seguito da marzo-aprile. In caso di compresenza di dosimetri con periodicità diverse, il servizio potrebbe fornire dosimetri di fondo per le varie periodicità.

7.3. Grandezze fisiche associate ai tipi di dosimetro

Tipo	Descrizione	Grandezza fisica oggetto della misura	Unità di misura	Colonna per il campo di misura (tabella successiva)
P (petto)	Dosimetro a badge per il monitoraggio della dose al corpo intero	$H_p(10)$	mSv	Badge
		$H_p(0,07)$		
		$H_p(3)$		
		K_a	mGy	
B (Bracciale)	Dosimetro a polso per il monitoraggio della dose alle mani	$H_p(0,07)$	mSv	Chip
C (Camice)	Dosimetro a badge da indossare al di sopra del camice protettivo piombato	$H_p(10)$	mSv	Badge
A (Ambientale)	Dosimetro a badge per il monitoraggio della dose negli ambienti di lavoro	$H^*(10)$	mSv	Badge

Q (Provvisorio)	Dosimetro a badge identico a quello di tipo P, ma privo di identificazione nominativa del lavoratore	$H_p(10)$	mSv	Badge
		$H_p(0,07)$		
		$H_p(3)$		
		K_a	mGy	
R (Bracciale Provvisorio)	Dosimetro a polso identico a quelli di tipo B, ma privo di identificazione nominativa del lavoratore	$H_p(0,07)$	mSv	Chip
Z (Bracciale Ambientale)	Dosimetro da usare al posto di quello di tipo A quando è necessario un dosimetro di dimensioni contenute	$H^*(10)$	mSv	Chip
X (Cristallino)	Dosimetri da applicare agli occhiali per il monitoraggio della dose al cristallino	$H_p(3)$	mSv	Ext-Rad
Y (Cristallino provvisorio)	Dosimetro a cristallino identico a quelli di tipo X, ma privo di identificazione nominativa del lavoratore	$H_p(3)$	mSv	Ext-Rad
F (Fondo)	Dosimetri per la misura del fondo naturale di radiazione. La loro lettura non viene comunicata, sono necessari al servizio per garantire la precisione della misura	-	-	Badge
G (Fondo chip)				Chip
H (Fondo Ext)				Ext-Rad

7.4. Dosimetri ritardatari

Se un dosimetro è letto in ritardo (punto 5.2), perché consegnato oltre il termine stabilito, la lettura è eseguibile, ma non sono più rispettate le condizioni descritte nel punto 7.5. La sottrazione del fondo naturale, che è il principale contributo alla minima dose rilevabile, sarà effettuata con minore precisione.

Si può stimare che in questi casi il valore della dose minima rilevabile riportato nella tabella del punto 7.5, oltre i 2 mesi, aumenta di 100 µSv ogni mese.

7.5. Campo di misura

	Dosimetri a badge	Dosimetri a chip	Dosimetri Ext-Rad
Rivelatore	TLD del tipo Lif: Mg, Ti, cristalli di LiF drogati con Magnesio (circa 300 ppm) e Titanio (circa 15 ppm), noti con i nomi commerciali LiF100 o TLD100		
Alloggiamento	2 cristalli sono inseriti in un alloggiamento di teflon a sua volta racchiuso da un involucro di alluminio identificato da codice a barre (card)	Cristallo TLD unico privo di alloggiamento	Cristallo TLD unico identificato da codice a barre
Portadosimetro	Contenitore di plastica dotato di filtro di alluminio di 1,5 mm che provvede a schermare uno dei due rivelatori	Contenitore in plastica trasparente	
Sistema di lettura	Lettori automatici Harshaw 6600Plus e Harshaw 6600	Lettore automatico Harshaw 5500	Lettore automatico Harshaw 6600Plus
Sterilizzazione	Non possibile	A freddo in ossido di etilene	
Incertezza sul valore misurato	20% o ± 60 µSv		
Soglia o limite di rivelazione (DL, Detection Limit)	60 µSv		90 µSv
	Se restituito in ritardo oltre i 2 mesi la soglia aumenta di 100 µSv ogni mese		
Algoritmo di calcolo	Fattore correttivo dipendente dal rapporto fra le risposte dei due rivelatori	Fattore correttivo unico determinato come mediana delle risposte alle diverse energie	
Metodo di prova	Metodo interno, MM/412/01. Per lo stato di revisione del metodo vedi l'elenco delle prove accreditate sul sito di ACCREDIA		
Risposta alla radiazione γ nell'intervallo di energia	15 keV – 2 MeV	15 keV – 200 keV	
Risposta alla radiazione γ nell'intervallo di dose	Da DL a $5{,}0 \cdot 10^2$ mSv		
Riferibilità	Centro LAT secondario		
Periodicità delle tarature	Semestrali		
Type testing del sistema	Effettuato in conformità alla norma CEI EN 62387:2017		
Riconoscimento	Non previsto in Italia		
Accreditamento	ISO 17025, Laboratorio di Prova n° 01252 (ACCREDIA) Per vedere le prove accreditate, cliccare su questo link e inserire il numero 01252 nel campo "numero di accreditamento")		
Circuiti interlaboratorio	Interconfronti promossi da EURADOS – Partecipazione regolare dal 2010 Interconfronti promossi dal Politecnico di Milano – PTP 0022		