consip

ALLEGATO 3 C

PROTOCOLLO PER L'ESECUZIONE DELLE PROVE FUNZIONALI DI RADIOLOGIA – MAMMOGRAFI DIGITALI DIRETTI

INDICE

1 Oggetto e scopo 3

2 Oggetti test/strumenti di misura 3

3 Indicazioni preliminari 3

4 Condizioni operative e strumenti di misura per l'esecuzione delle prove 4

5 Prove 4

5.1.1 PROVA A – Qualità dell'immagine con fantoccio TORMAX 4

5.1.2 PROVA B – Qualità dell'immagine con fantoccio CDMAM 6

5.1.3 PROVA C – Valutazione del CNR 7

5.1.4 PROVA D – Stima della Dose ghiandolare Media D_{45} 9

5.1.5 PROVA E – Stima della Dose ghiandolare Media D_{50} 10

1 Oggetto e scopo

Il presente documento descrive le procedure di misura e le modalità di presentazione dei dati dei parametri funzionali dei Mammografi Digitali Diretti.

2 Oggetti test/strumenti di misura

Per l'esecuzione ottimale di tutte le misure descritte nel presente protocollo si farà uso dei seguenti oggetti test:

- *TORMAX* (Leeds Test Objects Ltd) + 3,5 cm PMMA, forniti con il fantoccio;
- *CDMAM* + 4 cm PMMA, forniti con il fantoccio;
- *Lastre di PMMA*, 6 con spessore pari a 1 cm e 2 con spessore pari a 0,5 cm (circa 20 cm x 30 cm);
- *Filtro DI ALLUMNIO* (almeno 4 cm x 4 cm di lato con spessore 0,2 mm);
- *DOSIMETRO;*
- *LASTRA DI ALLUMINIO* (circa 20 cm x 30 cm con spessore 2 mm).

3 Indicazioni preliminari

- L'apparecchiatura dovrà essere regolata da un tecnico nominato dal Fornitore, sotto la sua esclusiva responsabilità, secondo i parametri relativi alle condizioni operative previste da ciascuna prova ed indicate al paragrafo 4.
- L'esposizione potrà essere attivata dal tecnico del fornitore dopo il posizionamento degli oggetti test da parte del tecnico del laboratorio individuato da Consip S.p.A..
- Le immagini prodotte durante le prove dovranno essere salvate in CD o DVD del fornitore concorrente in formato DICOM.
- L'elaborazione delle immagini per l'acquisizione dei dati verrà effettuata dal laboratorio.
- Le operazioni effettuate presso la sede indicata dal Fornitore sono limitate alla sola acquisizione delle immagini. L'elaborazione dei dati da parte del laboratorio avverrà in separata sede.

L'esecuzione delle prove avverrà secondo le modalità di seguito indicate:

- le prove saranno eseguite solo ed esclusivamente in presenza di un tecnico incaricato del Fornitore concorrente;
- alle prove funzionali, peraltro, sarà consentito l'accesso di un solo tecnico incaricato dal concorrente sulla cui apparecchiatura devono essere compiute le prove;
- il tecnico nominato dal concorrente dovrà procedere personalmente alla regolazione dell'apparecchiatura secondo i parametri relativi alle condizioni operative di ciascuna prova;
- potranno essere presenti i membri della Commissione di gara, anche disgiuntamente;
- alle prove funzionali potranno essere presenti uno o più referenti Consip;
- le prove avverranno sul campione installato e funzionante presso la sede, indicata dal Fornitore nell'offerta tecnica, ubicata sul territorio italiano o estero;
- il campione dovrà restare disponibile fino al termine delle procedure di gara cioè all'aggiudicazione definitiva.

Il laboratorio ha la facoltà di interrompere le prove limitatamente al tempo necessario per risolvere eventuali problematiche tecniche e/o logistiche che dovessero presentarsi durante l'esecuzione delle stesse.

Non sono ammesse registrazioni audio e video e non è ammesso l'uso dei telefoni cellulari.
Al termine delle prove il laboratorio concorderà con la Commissione la modalità di invio dei moduli predisposti (Allegato 3C bis) e compilati con la relativa documentazione allegata.

4 Condizioni operative e strumenti di misura per l'esecuzione delle prove

	PROVE	*Strumenti di Misura*	*Condizioni operative*
A	Qualità dell'immagine con fantoccio TORMAX	TORMAX	***Controllo Automatico dell'Esposizione***
B	Qualità dell'immagine con fantoccio CDMAM	CDMAM	
C	Valutazione CNR	PMMA + Al	
D	Dose ghiandolare media D_{45}	DOSIMETRO	***Controllo Manuale dell'Esposizione***
E	Dose ghiandolare media D_{50}	DOSIMETRO	***Controllo Manuale dell'Esposizione***

5 Prove

Per l'esecuzione di ciascuna prova occorrerà impostare l'apparecchiatura secondo le condizioni operative previste, posizionare l'oggetto test ed attivare l'apparecchiatura per l'acquisizione delle immagini.
I file di immagine acquisiti andranno salvati su un CD/DVD identificato come di seguito: Nome azienda; ad esempio: azienda POLO.
Possibilmente i file di immagine dovranno essere singolarmente denominati.

5.1.1 PROVA A – Qualità dell'immagine con fantoccio TORMAX

A cura del tecnico del laboratorio
Posizionare sul piano d'appoggio della mammella 3,5 cm di PMMA. Appoggiare l'oggetto test sul PMMA.

A cura del tecnico del fornitore
Impostare le condizioni operative per utilizzare il controllo automatico dell'esposizione. Nel caso in cui fossero disponibili più modalità operative automatiche, il tecnico del fornitore dovrà selezionare la modalità che la Ditta suggerisce per ottenere il miglior compromesso possibile tra qualità dell'immagine e dose alla paziente.
Appoggiare il compressore sul fantoccio. Comprimere in modo che il compressore aderisca perfettamente al fantoccio.
Acquisire 3 immagini del fantoccio.

Documentazione
3 immagini digitali (in formato RAW, cioè "DICOM for Processing").
Parametri di esposizione selezionati automaticamente dal sistema (fuoco, anodo, filtro, kV, mAs), da riportare nel modulo predisposto (Allegato 3 C_{Ter}).

Elaborazione dei dati (a cura del laboratorio)
Analisi automatica dell'immagine per la determinazione di:

A.1 risoluzione ad alto contrasto, perpendicolare e parallela alla direzione anodo-catodo;
A.2 sensibilità ad alto contrasto per inserti da 0,5 mm;
A.3 sensibilità al alto contrasto per inserti da 0,25 mm;
A.4 sensibilità a basso contrasto;
A.5 detezione microstrutture.

Dati

A.1 - Risoluzione ad alto contrasto perpendicolare e parallela

$RSM = (RS_{pa} + RS_{pe}) / 2$

$RSM_{max} = 20$ lp/mm

Dove:
RS_{pa} risoluzione spaziale lungo la direzione parallela, ottenuta dalla media dei valori misurati su ciascuna delle tre immagini acquisite (RS_{pa1} ,RS_{pa2} e RS_{pa3})
RS_{pe} risoluzione spaziale lungo la direzione perpendicolare, ottenuta dalla media dei valori misurati su ciascuna delle tre immagini acquisite (RS_{pe1} ,RS_{pe2} e RS_{pe3})
RSM_{max} valore massimo di risoluzione spaziale misurabile con la mira di risoluzione inserita nel fantoccio TORMAX

A.2 - Sensibilità ad alto contrasto per inserti da 0,5 mm

$ISA05 = N_v / N_{tot}$

Dove
N_v = numero di inserti da 0,5 mm visibili, ottenuto dalla media dei valori misurati su ciascuna della tre immagini acquisite (N_{v1}, N_{v2} e N_{v3})
N_{tot} = numero totale di inserti da 0,5 mm, pari a 11

A.3 - Sensibilità ad alto contrasto per inserti da 0,25 mm

$ISA025 = N_v / N_{tot}$

Dove
N_v = numero di inserti da 0,25 mm visibili, ottenuto dalla media dei valori misurati su ciascuna della tre immagini acquisite (N_{v1}, N_{v2} e N_{v3})
N_{tot} = numero totale di inserti da 0,25 mm, pari a 11

A.4 - Sensibilità a basso contrasto

$ISB = N_v / N_{tot}$

Dove
N_v = numero di inserti da 6 mm visibili, ottenuto dalla media dei valori misurati su ciascuna della tre immagini acquisite (N_{v1}, N_{v2} e N_{v3})
N_{tot} = numero totale di inserti da 6 mm, pari a 12

A.5 - Detezione di microstrutture

$IDM = (3L_1/5 + 2L_2/5 + L_3/5)/6$

Dove

L_1 numero di inserti visibili relativi alla linea 1 del gruppo ”microparticle stepwedge”, ottenuto dalla media dei valori misurati su ciascuna della tre immagini acquisite (L_{11}, L_{12} e L_{13})
L_2 numero di inserti visibili relativi alla linea 2 del gruppo ”microparticle stepwedge”, ottenuto dalla media dei valori misurati su ciascuna della tre immagini acquisite (L_{21}, L_{22} e L_{23})
L_3 numero di inserti visibili relativi alla linea 3 del gruppo ”microparticle stepwedge”, ottenuto dalla media dei valori misurati su ciascuna della tre immagini acquisite (L_{31}, L_{32} e L_{33}).

Documentazione
Immagine elaborata contenente i valori misurati.

5.1.2 PROVA B – Qualità dell’immagine con fantoccio CDMAM

A cura del tecnico del laboratorio
Posizionare sul piano d’appoggio della mammella, nell’ordine: 2 cm di PMMA, il fantoccio CDMAM e altri 2 cm di PMMA, con i bordi allineati al lato verso la parete toracica (vedi immagine 1). I dettagli del fantoccio CDMAM con il diametro più piccolo devono essere rivolti verso la parete toracica.

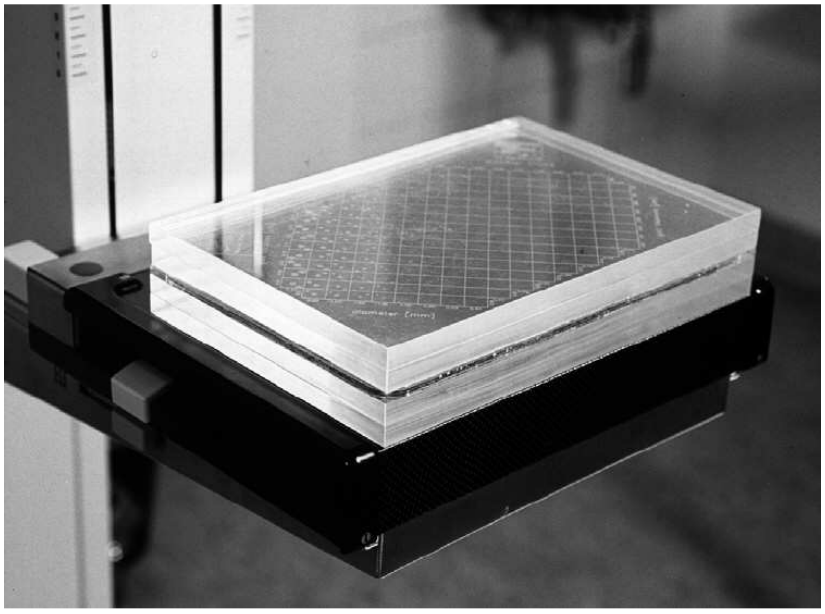

Immagine 1

A cura del tecnico del fornitore
Impostare le condizioni operative per utilizzare il controllo automatico dell’esposizione. Nel caso in cui fossero disponibili più modalità operative automatiche, il tecnico del fornitore dovrà selezionare la modalità che la Ditta suggerisce per ottenere il miglior compromesso possibile tra qualità dell’immagine e dose alla paziente
Appoggiare il compressore sul fantoccio. Comprimere in modo che il compressore aderisca perfettamente al fantoccio.
Acquisire 16 immagini del fantoccio.
Tra un’esposizione e l’altra il **tecnico del laboratorio** provvederà a modificare la posizione del CDMAM, con spostamenti millimetrici in direzione parallela e perpendicolare alla direzione anodo-catodo.

Documentazione
16 immagini digitali (in formato RAW, cioè DICOM for Processing).

Parametri di esposizione selezionati dal sistema per ciascuna acquisizione (fuoco, anodo, filtro, kV, mAs), da riportare nel modulo predisposto (Allegato 3 C_{Ter}).

Elaborazione dei dati (a cura del tecnico di laboratorio)
Effettuare l'analisi automatica delle immagini mediante software CDMAM Analyser. Utilizzare come Detection Rate il valore di default, pari a 62,5%.

Dati

Spessori Soglia

SS_1 = spessore soglia in corrispondenza del dettaglio con diametro pari a 1 mm
$SS_{0.5}$ = spessore soglia in corrispondenza del dettaglio con diametro pari a 0,5 mm;
$SS_{0.25}$ = spessore soglia in corrispondenza del dettaglio con diametro pari a 0,25 mm;
$SS_{0.1}$ = spessore soglia in corrispondenza del dettaglio con diametro pari a 0,1 mm.

Limite accettabile dello Spessore Soglia

SS_{1acc} = limite accettabile di SS_1, pari a 0,091 µm;
$SS_{0.5acc}$ = limite accettabile di $SS_{0.5}$, pari a 0,150 µm;
$SS_{0.25acc}$ = limite accettabile di $SS_{0.25}$, pari a 0,352 µm;
$SS_{0.1acc}$ = limite accettabile di $SS_{0.1}$, pari a 1,68 µm.

Limite ottenibile dello Spessore Soglia

SS_{1ott} = limite ottenibile di SS_1, pari a 0,056 µm;
$SS_{0.5ott}$ = limite ottenibile di $SS_{0.5}$, pari a 0,103 µm;
$SS_{0.25ott}$ = limite ottenibile di $SS_{0.25}$, pari a 0,244 µm;
$SS_{0.1ott}$ = limite ottenibile di $SS_{0.1}$, pari a 1,10 µm.

Documentazione
Report del CDMAM Analyser (Combined output of CDCOM analysis)

5.1.3 PROVA C – Valutazione del CNR

A cura del tecnico del laboratorio
Posizionare sul piano d'appoggio della mammella 2 cm di PMMA e un filtro di alluminio dello spessore 0,2 mm (filtro quadrato, con lato di circa 4 cm), come indicato nell'immagine 2.

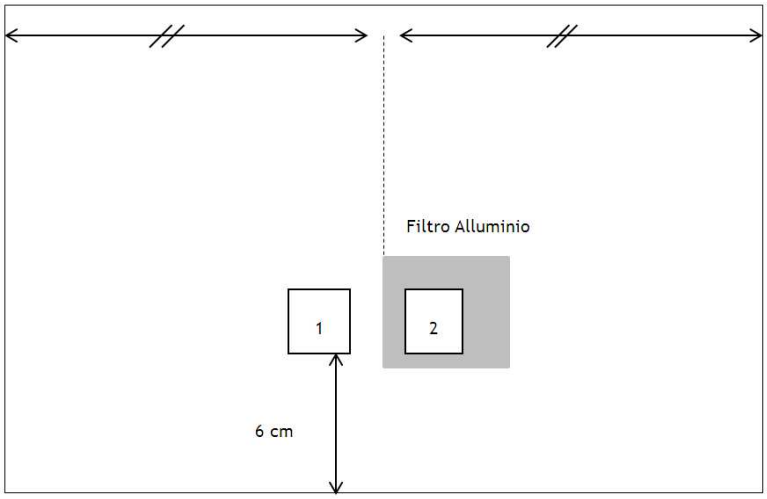

Immagine 2

A cura del tecnico del fornitore

Impostare le condizioni operative per utilizzare il controllo automatico dell'esposizione. Nel caso in cui fossero disponibili più modalità operative automatiche, il tecnico del fornitore dovrà selezionare la modalità che la Ditta suggerisce per ottenere il miglior compromesso possibile tra qualità dell'immagine e dose alla paziente

Appoggiare il compressore sul fantoccio. Comprimere in modo che il compressore aderisca perfettamente al fantoccio.

Acquisire 1 immagine del fantoccio.

Ripetere tutta la procedura con 3 - 4 - 4,5 - 5 - 6 e 7 cm di PMMA

Documentazione

1 immagine digitale (in formato RAW, cioè DICOM for Processing) per ciascun spessore di PMMA

Parametri di esposizione selezionati dal sistema per ciascuna acquisizione (fuoco, anodo, filtro, kV, mAs), da riportare nel modulo predisposto (Allegato 3 C_{Ter}).

Elaborazione dei dati (a cura del tecnico di laboratorio)

Calcolare il valore di CNR e CNR_{lim} per tutti gli spessori. Stimare la variazione % media del CNR

Dati

<u>CNR</u>

$$CNR = \frac{VD_{segnale} - VD_{background}}{\sqrt{\frac{SD_{segnale}{}^2 + SD_{background}{}^2}{2}}}$$

$VD_{segnale}$ = valore digitale medio in una ROI centrata in corrispondenza all'oggetto di alluminio;
$VD_{background}$ = valore digitale medio in una ROI centrata in corrispondenza al background;
$SD_{segnale}$ = deviazione standard nella ROI centrata in corrispondenza all'oggetto di alluminio;
$SD_{background}$ = deviazione standard nella ROI centrata in corrispondenza al background.

La dimensione della ROI deve essere di circa 4 cm^2, le posizioni sono indicate nell'immagine 2.
Il CNR va calcolato per tutti gli spessori di PMMA (CNR_2; CNR_3; CNR_4; $CNR_{4,5}$; CNR_5; CNR_6; CNR_7)

<u>CNR_{lim}</u>

$CNR_{lim5} = (SS_{0.1} / SS_{0.1acc}) \cdot CNR_5$
$CNR_{lim2} = CNR_{lim5} \cdot 1,15$
$CNR_{lim3} = CNR_{lim5} \cdot 1,1$
$CNR_{lim4} = CNR_{lim5} \cdot 1,05$
$CNR_{lim4.5} = CNR_{lim5} \cdot 1,03$
$CNR_{lim6} = CNR_{lim5} \cdot 0,95$
$CNR_{lim7} = CNR_{lim5} \cdot 0,90$

Nel calcolo del CNR_{lim5}, i valori di $SS_{0.1}$ e $SS_{0.1acc}$ sono ottenuti dalla precedente "*prova B - Qualità dell'immagine con fantoccio CDMAM*".

<u>Variazione % CNR</u>
$Var_2 = (CNR_2 - CNR_{lim2}) / CNR_{lim2}$

$Var_3 = (CNR_3 - CNR_{lim3}) / CNR_{lim3}$
$Var_4 = (CNR_4 - CNR_{lim4}) / CNR_{lim4}$
$Var_{4.5} = (CNR_{4.5} - CNR_{lim4.5}) / CNR_{lim4.5}$
$Var_5 = (CNR_5 - CNR_{lim5}) / CNR_{lim5}$
$Var6 = (CNR_6 - CNR_{lim6}) / CNR_{lim6}$
$Var_7 = (CNR_7 - CNR_{lim7}) / CNR_{lim7}$

$Var_{medio} = (Var_2 + Var_3 + Var_4 + Var_{4.5} + Var_5 + Var_6 + Var_7)/7$

Documentazione
Report con i valori calcolati

5.1.4 PROVA D – Stima della Dose ghiandolare Media D_{45}

A cura del tecnico del laboratorio
Misurare la distanza tra il fuoco e il piano d'appoggio della mammella, indicata come DFP.
Posizionare la lastra di alluminio sul piano d'appoggio della mammella.
Posizionare il dosimetro a 10 cm dal piano d'appoggio e a 6 cm dal lato della parete toracica. Se non si dispone di un sostegno per il dosimetro, è possibile appoggiarlo sopra un supporto di polistirolo alto 10 cm.
N.B. È possibile utilizzare come dosimetro sia una camera a ionizzazione che un dosimetro allo stato solido, tarati per le tipiche energie impegnate in mammografia. Nel caso in cui si disponga di un dosimetro allo stato solido, esso deve essere tarato per la combinazione anodo-filtro impiegata.

A cura del tecnico del fornitore
Selezionare manualmente gli stessi parametri di esposizione (fuoco, anodo, filtro, kV, mAs) che la macchina ha utilizzato per la prima esposizione del fantoccio TORMAX (se non è possibile selezionare il valore di mAs usato in automatico, utilizzare il valore di mAs più vicino possibile quello selezionato con esposizione automatica). Appoggiare il compressore sul dosimetro.
Effettuare 5 esposizioni. Il **tecnico del laboratorio** provvederà a registrare i valori di Kerma riportati dal dosimetro per ciascuna esposizione.

Documentazione
Report cartaceo (Allegato 3 C_{Ter}) riportante i parametri di esposizione selezionati dal sistema per ciascuna acquisizione (fuoco, anodo, filtro, kV, mAs), il valore della DPF e i valori di Kerma riportati dal dosimetro.

Elaborazione dei Dati (a cura del laboratorio)

Stima della resa del tubo
$Resa = Kerma_{medio}/mAs^*$

Dove
$Kerma_{medio}$ = media dei valori misurati
mAs* = valore di mAs utilizzato per le misure di Kerma

Stima della dose ghiandolare media
La stima della dose ghiandolare media va effettuata come previsto dal documento di riferimento "European Protocol for Quality Control of the Physical and Technical Aspects of Mammography Screening" – Fourth edition" (Appendice 5, **pagine da 157 a 159)**.
Il valore dose ghiandolare media D, è ottenuto mediante la relazione:
$D = K \cdot g \cdot c \cdot s$

Dove:
K = Kerma in aria all'ingresso del fantoccio
g, s e *c* = fattori di conversione

Il valore del Kerma in aria all'ingresso del fantoccio è ricavato dal valore della resa, moltiplicata per il valore di mAs utilizzati per l'esposizione del fantoccio TORMAX e corretta con l'inverso del quadrato della distanza (la resa è misurata a 10 cm dal piano d'appoggio della mammella).
Si ricava il valore di HVL per la combinazione anodo-filtro e per il valore di tensione utilizzati per l'esposizione del fantoccio TORMAX, estrapolando opportunamente i dati riportati in tabella A5.3 (pagina 159 del documento di riferimento).
Si utilizzano i valori di *g, s* e *c* (riportati in tabella A5.1, A5.2, A5.4 a pagina 158 e 159 del documento di riferimento) relativi a 45 mm di PMMA e al valore di HVL ricavato, eventualmente estrapolando i dati.

N.B.: Nel caso in cui dovesse essere disponibile una combinazione anodo-filtro diversa da quelle previste nel documento europeo, il tecnico del laboratorio provvederà a misurare direttamente lo spessore emivalente (seguendo le procedure riportate nel documento stesso) e poi individuerà, nella tabella A5.3, la combinazione anodo-filtro che presenti il valore dello spessore emivalente più vicina al valore misurato; la combinazione così identificata si utilizzerà per selezionare il valore del fattore correttivo *s*.

"Indice di ottimizzazione della dose ghiandolare media D_{45}"

$$IOD_{45} = (D_{45\text{-}Lim} - D_{45}) / D_{45\text{-}Lim}$$

Dove:
D_{45} = dose ghiandolare media per una mammella equivalente a 45 mm di PMMA
$D_{45\text{-}Lim}$ = Valore limite della dose ghiandolare media per una mammella equivalente a 45 mm di PMMA, pari a 2,5 mGy, come indicato nel documento europeo.

Documentazione
Report con i valori di Resa, Dose ghiandolare Media e del parametro IOD_{45}. Riportare anche i valori di HVL e dei parametri correttivi utilizzati.

5.1.5 PROVA E – Stima della Dose ghiandolare Media D_{50}

A cura del tecnico del laboratorio
Misurare la distanza tra il fuoco e il piano d'appoggio della mammella, indicata come DFP.
Posizionare la lastra di alluminio sul piano d'appoggio della mammella.
Posizionare il dosimetro a 10 cm dal piano d'appoggio e a 6 cm dal lato della parete toracica. Se non si dispone di un sostegno per il dosimetro, è possibile appoggiarlo sopra un supporto di polistirolo alto 10 cm.
N.B.: È possibile utilizzare come dosimetro sia una camera a ionizzazione che un dosimetro allo stato solido, tarati per le tipiche energie impegnate in mammografia. Nel caso in cui si disponga di un dosimetro allo stato solido, esso deve essere tarato per la combinazione anodo-filtro impiegata.

A cura del tecnico del fornitore
Selezionare manualmente gli stessi parametri di esposizione (fuoco, anodo, filtro, kV, mAs) che la macchina ha utilizzato per la prima esposizione del fantoccio CDMAM (se non è possibile selezionare il valore di mAs usato in automatico, utilizzare il valore di mAs più vicino possibile quello selezionato con esposizione automatica). Appoggiare il compressore sul dosimetro.
Effettuare 5 esposizioni. Il tecnico del laboratorio provvederà a registrare i valori di Kerma riportati dal dosimetro per ciascuna esposizione.

Documentazione
Report cartaceo (Allegato $3C_{Ter}$) riportante i parametri di esposizione selezionati dal sistema per ciascuna acquisizione (fuoco, anodo, filtro, kV, mAs), il valore della DPF e i valori di Kerma riportati dal dosimetro.

Elaborazione dei Dati (a cura del laboratorio)

Stima della resa del tubo

$$\text{Resa} = \text{Kerma}_{medio}/\text{mAs}^*$$

Dove
Kerma_{medio} = media dei valori misurati
mAs* = valore di mAs utilizzato per le misure di Kerma

Stima della dose ghiandolare media
La stima della dose ghiandolare media va effettuata come previsto dal documento di riferimento "European Protocol for Quality Control of the Physical and Technical Aspects of Mammography Screening" – Fourth edition" (Appendice 5, **pagine da 157 a 159)**.
Il valore dose ghiandolare media D, è ottenuto mediante la relazione:

$$D = K \cdot g \cdot c \cdot s$$

Dove:
K = Kerma in aria all'ingresso del fantoccio
g, *s* e *c* = fattori di conversione

Il valore del Kerma in aria all'ingresso del fantoccio è ricavato dal valore della resa, moltiplicata per il valore di mAs utilizzati per l'esposizione del fantoccio CDMAM e corretta con l'inverso del quadrato della distanza (la resa è misurata a 10 cm dal piano d'appoggio della mammella).
Si ricava il valore di HVL per la combinazione anodo-filtro e per il valore di tensione utilizzati per l'esposizione del fantoccio CDMAM, estrapolando opportunamente i dati riportati in tabella A5.3 (pagina 159 del documento di riferimento).
Si utilizzano i valori di *g*, *s* e *c* (riportati in tabella A5.1, A5.2, A5.4 a pagina 158 e 159 del documento di riferimento) relativi a 50 mm di PMMA e al valore di HVL ricavato, eventualmente estrapolando i dati.

N.B.: Nel caso in cui dovesse essere disponibile una combinazione anodo-filtro diversa da quelle previste nel documento europeo, il tecnico del laboratorio provvederà a misurare direttamente lo spessore emivalente (seguendo le procedure riportate nel documento stesso) e poi individuerà, nella tabella A5.3, la combinazione anodo-filtro che presenti il valore dello spessore emivalente più vicina al valore misurato; la combinazione così identificata si utilizzerà per selezionare il valore del fattore correttivo *s*.

"Indice di ottimizzazione della dose ghiandolare media D_{50}"

$$IOD_{50} = (D_{50\text{-}Lim} - D_{50}) / D_{50\text{-}Lim}$$

Dove:
D_{50} = dose ghiandolare media per una mammella equivalente a 50 mm di PMMA
$D_{50\text{-}Lim}$ = Valore limite della dose ghiandolare media per una mammella equivalente a 50 mm di PMMA, pari a 3 mGy, come indicato nel documento europeo.

Documentazione
Report con i valori di Resa, Dose ghiandolare Media e del parametro IOD_{50}. Riportare anche i valori di HVL e dei parametri correttivi utilizzati.