



Divisione radioprotezione
www.str-rad.ch

Codice della pratica: R-08-06gi
Redatta il: 12.07.2004
N. di revisione: 3a 08.11.2018

Guida R-08-06 **Controlli di qualità di sistemi a raggi X per la radiografia e/o la radioscopia**

1. Scopo

La presente guida definisce il tipo, la portata e la periodicità delle misure necessarie a garantire la funzionalità e la qualità dei sistemi a raggi X (compresi i sistemi di ricezione, di riproduzione [monitor di refertazione] e di documentazione dell'immagine [documenti di refertazione]).

2. Premessa

L'articolo 100 dell'ordinanza del 26 aprile 2017 sulla radioprotezione (ORaP) sancisce che il titolare della licenza deve provvedere affinché i sistemi radiologici per uso medico siano sottoposti a controllo sia prima di essere utilizzati per la prima volta, sia periodicamente in seguito. La portata minima del programma di garanzia della qualità è stabilita nelle ordinanze dipartimentali del DFI. L'ordinanza del DFI del 26 aprile 2017 concernente la radioprotezione nei sistemi a raggi X per uso medico (ordinanza sui raggi X; OrX) stabilisce che per la garanzia delle qualità si deve tener conto dell'esperienza e dello stato della scienza e della tecnica (art. 27), in particolare delle norme internazionali e nazionali in materia e delle guide dell'UFSP. I rispettivi requisiti di periodicità sono fissati all'allegato 11 OrX.

L'impiego di sistemi a raggi X per la radiografia e/o la radioscopia implica, oltre all'obbligo di attenersi alla presente guida, anche quello di adempiere i requisiti dell'ordinanza del 17 ottobre 2001 relativa ai dispositivi medici (ODMed), vedi «Immissione in commercio di impianti a raggi X» e «Requisiti specifici per assemblatori di sistemi».

Significato delle abbreviazioni

CEI	= Commissione Elettrotecnica Internazionale
CR	= Radiografia computerizzata (sistemi a fosfori fotostimolabili)
DICOM	= <i>Digital Imaging and Communication in Medicine</i>
DIN	= Deutsches Institut für Normung
DR	= Radiografia digitale (detettore a pannello piatto / flat panel detector, detettore a stato solido / solid-state detector)
EN	= Norma europea
HIS/KIS	= Sistema informativo ospedaliero
PACS	= <i>Picture Archiving and Communication Systems</i>
SC	= <i>Speed class</i> (classe di sensibilità dell'SPL)
RIS	= Sistema informativo radiologico
SMPTE	= <i>Society of Motion Picture and Television Engineers</i>
SPL	= Sistema a pellicola con lastra

Come alternativa o come supplemento ai punti di prova menzionati nei capitoli 4 e 6 viene accettata anche la norma tecnica DIN-6868-150:2013-06 per il collaudo e l'esame di condizione di impianti per la radiografia e la radioscopia.



Divisione radioprotezione
www.str-rad.ch

Codice della pratica: R-08-06gi
Redatta il: 12.07.2004
N. di revisione: 3a 08.11.2018

3. Esecuzione di controlli di qualità su sistemi a raggi X (impianti a raggi X, ricevitori d'immagine, apparecchi di riproduzione dell'immagine e sistemi di documentazione dell'immagine)

3.1 Responsabilità per l'esecuzione dei controlli

Il titolare della licenza deve provvedere all'esecuzione tempestiva dei controlli di qualità, conformemente all'articolo 100 ORaP.

Il *collaudo* viene effettuato dal fornitore degli apparecchi o da un terzo da esso incaricato prima della loro consegna al gestore (art. 18 e 28 OrX).

L'*esame di condizione* viene eseguito subito dopo una manutenzione, un intervento o una riparazione da parte di un'azienda specializzata (art. 30 OrX).

L'*esame di stabilità* deve essere eseguito dal gestore degli apparecchi o da un terzo da esso incaricato (art. 29 OrX).

La portata e la periodicità delle *manutenzioni* dei sistemi a raggi X vengono in genere fissate *dal fabbricante*. Per le applicazioni sull'essere umano, vanno osservate le disposizioni dell'ordinanza relativa ai dispositivi medici, ODmed (prodotti con valutazione della conformità CE).

Devono essere messi a disposizione fantocci appropriati. Devono essere esaminati anche eventuali sistemi elettronici di trasmissione dei dati e le vie di telecomunicazione utilizzate per la refertazione.

I risultati degli esami (*collaudo*, *manutenzione*, esame di condizione e di stabilità) devono essere verbalizzati nel libretto di impianto; i risultati possono anche essere salvati in forma elettronica, purché indicato nel libretto.

I risultati dell'esame di condizione di tutti i componenti di un sistema a raggi X sono da notificare all'UFSP, entro i termini stabiliti, mediante il formulario «Sistema a raggi X ad uso medico – Notifica all'Ufficio federale della sanità pubblica».

4. Parametri per il collaudo, l'esame di condizione e l'esame di stabilità di impianti a raggi X per la radiografia

4.1 Parametri per il collaudo / l'esame di condizione

Punto di prova	Requisiti / intervallo di tolleranza
1. Precisione del voltmetro (kV)	$\pm 10 \%$
2. Precisione del limitatore di esposizione	
Tempo di esposizione	$\pm 10 \%$
Indicatore del prodotto mAs (radiografie)	$\pm 10 \%$
Tempo minimo di esposizione con esposimetro automatico (radiografie)	$< 20 \text{ ms}$
Dose di disinserimento con esposimetro automatico con densità ottica netta = 1	Conformemente alle specifiche del fabbricante
3. Dose	
Rendimento di trasmissione dietro 25 mm Al per una distanza fuoco-camera di 1 m e una tensione del tubo di 77/85/91 kV con generatori a 12/6/2 impulsi	$2 \mu\text{Gy}/\text{mAs} \pm 35 \%$



Divisione radioprotezione
www.str-rad.ch

Codice della pratica: R-08-06gi
Redatta il: 12.07.2004
N. di revisione: 3a 08.11.2018

Riproducibilità del rendimento di trasmissione	
Scarto dei singoli valori misurati dal valore medio calcolato sulla base di almeno 5 misurazioni	< 10 %
Dose necessaria al ricevitore d'immagine: Radiografia diretta: per 80 kV, densità ottica netta 1, per tutti i ricevitori d'immagine	≤ 10 μGy, sensibilità pellicola / fosfori S=200, valori corrispondenti per altre sensibilità
Dose necessaria al ricevitore d'immagine: radiografia indiretta: formato medio	≤ 4 μGy
Dose necessaria al ricevitore d'immagine: radiografia indiretta, DSI / cineradiografia	≤ 0.4 μGy
Precisione dell'indicazione del prodotto dose-superficie	± 30 %
<hr/>	
4. Filtrazione	
Filtrazione	≥ 2.5 mm Al
Dove non eseguibile: misurazione del primo strato emivalente secondo CEI a 80 kV	≥ 2.3 mm Al
<hr/>	
5. Fattore di attenuazione dell'apparecchio	
a 80 kV con griglia	≤ 3.5
a 80 kV senza griglia	≤ 1.8
<hr/>	
6. Prestazione misurata in aria alla distanza fuoco-camera di 1 m	
Impianto fisso: 85 kV, tempo di esposizione effettivo ≤ 1 s	10 mGy
Impianto fisso: 125 kV, tempo di esposizione effettivo ≤ 0.1 s	2 mGy
<hr/>	
Impianto mobile: 85 kV, tempo di esposizione effettivo ≤ 1 s	3 mGy
Impianto mobile: 125 kV, tempo di esposizione effettivo ≤ 0.1 s	0.6 mGy
<hr/>	
7. Geometria di campo e area di ricezione dell'immagine	
Corrispondenza tra campo luminoso e campo di radiazione: somma delle deviazioni per due lati opposti	≤ 2 % della distanza fuoco – ricevitore d'immagine
Corrispondenza tra centro del campo luminoso e centro del campo di radiazione	≤ 1 % della distanza fuoco – ricevitore d'immagine
Corrispondenza tra campo di radiazione e area di ricezione dell'immagine	secondo CEI
su ogni asse principale	≤ 3 % della distanza fuoco – ricevitore d'immagine
su ambedue gli assi principali assieme	≤ 4 % della distanza fuoco – ricevitore d'immagine



Divisione radioprotezione
www.str-rad.ch

Codice della pratica: R-08-06gi
Redatta il: 12.07.2004
N. di revisione: 3a 08.11.2018

8. Risoluzione minima

Radiografia diretta: sensibilità pellicola / fosfori S=200	> 2.8 Lp/mm
Radiografia indiretta: formato dell'amplificatore di immagine 23 – 25 cm / 30 - 32 cm / 38 - 40 cm formato medio	2.0 / 1.6 / 1.3 Lp/mm
Radiografia indiretta: formato dell'amplificatore di immagine 23 – 25 cm / 30 - 32 cm / 38 - 40 cm DSI / cineradiografia	1.0 / 0.8 / 0.65 Lp/mm
9. Luminosità del centratore luminoso a 1 m di distanza dal fuoco	≥ 100 lux netto
10. Controllo visivo e di funzionamento	Conformemente alle indicazioni del fabbricante
11. Valori di riferimento per l'esame di stabilità	Da determinare e documentare

4.2 Parametri per l'esame di stabilità

Punto di prova	Requisiti / intervallo di tolleranza
1. Esame di stabilità: stabilità dei parametri di esposizione	
a. Confronto tra la radiografia di un fantoccio e la radiografia di riferimento (diversi livelli idonei di contrasto): Densità ottica, densitometrica o confronto visuale Contrasto, confronto visuale	Valore di riferimento ± 0.2 ± 1 livello di contrasto Nessuna modifica importante
<i>oppure</i> b. Dosimetria	Valore di riferimento ± 30 %
2. Geometria di campo e area di ricezione dell'immagine	
Corrispondenza tra campo luminoso e campo di radiazione: somma delle deviazioni per due lati opposti	≤ 2 % della distanza fuoco – ricevitore d'immagine
Corrispondenza tra centro del campo luminoso e centro del campo di radiazione	≤ 1 % della distanza fuoco – ricevitore d'immagine
Corrispondenza tra campo di radiazione e area di ricezione dell'immagine	secondo CEI
su ogni asse principale	≤ 3 % della distanza fuoco – ricevitore d'immagine
su ambedue gli assi principali assieme	≤ 4 % della distanza fuoco – ricevitore d'immagine



Divisione radioprotezione
www.str-rad.ch

Codice della pratica: R-08-06gi
Redatta il: 12.07.2004
N. di revisione: 3a 08.11.2018

5. Parametri per il collaudo / l'esame di condizione e l'esame di stabilità di impianti a raggi X per la radioscopia

5.1 Parametri per il collaudo / l'esame di condizione

Punto di prova	Requisiti / intervallo di tolleranza
1. Precisione del voltmetro (kV)	$\pm 10 \%$
2. Precisione dell'indicatore del tempo di esposizione (temporizzatore di radioscopia)	$\pm 10 \%$
3. Dose	
Rendimento di trasmissione dietro 25 mm Al per una distanza fuoco-camera di 1 m e una tensione del tubo di 77/85/91 kV con generatori a 12/6/2 impulsi	$2 \mu\text{Gy/mAs} \pm 35 \%$
Intensità di dose massima per tutte le distanze impostabili tra fuoco e punto di riferimento ¹	$\leq 5.3 \text{ Gy/h}$
Intensità di dose massima per applicazioni con esigenze più elevate in termini di qualità dell'immagine ²	$\leq 10.6 \text{ Gy/h}$
Precisione dell'indicazione del prodotto dose-superficie	$\pm 30 \%$
Intensità di dose all'ingresso dell'amplificatore di immagine per un diametro nominale di 25 cm, per tutti i livelli di intensità di dose, distanza massima fuoco-ricevitore d'immagine, fantoccio omogeneo, tensione del tubo 70-80 kV:	
Regolazione del valore medio	$< 1 \mu\text{Gy/s}$
Regolazione del valore di picco	$< 2 \mu\text{Gy/s}$
Funzionamento del dispositivo di regolazione automatica dell'intensità di dose:	
Tensione del tubo $\leq 80 \text{ kV}$	Riduzione almeno del 10% del valore massimo
Tensione del tubo $> 80 \text{ kV}$	Riduzione almeno del 5% del valore massimo; la tensione del tubo non deve tuttavia scendere a un valore inferiore a 40 kV
4. Filtrazione	
Filtrazione nota	$\geq 2.5 \text{ mm Al}$
se non è rilevabile: misurazione del primo strato emivalente secondo CEI a 80 kV	$\geq 2.3 \text{ mm Al}$
5. Fattore di attenuazione dell'apparecchio	
a 80 kV con griglia	≤ 3.5
a 80 kV senza griglia	≤ 1.8

¹ La posizione del punto di riferimento è definita come segue:

a. per gli apparecchi d'esame con tubo radiogeno posto sotto il tavolo: 1 cm sopra il lettino del paziente;
b. per gli apparecchi d'esame con tubo radiogeno posto sopra il tavolo: 30 cm sopra il lettino del paziente;
c. per gli apparecchi ad arco C o costruzioni simili: alla distanza di 30 cm dalla superficie del ricevitore d'immagine.

² Requisiti di qualità dell'immagine per certi esami radioscopici speciali che vengono soddisfatti ricorrendo a speciali parametri di esposizione nonché a sistemi idonei di riproduzione dell'immagine.



Divisione radioprotezione
www.str-rad.ch

Codice della pratica: R-08-06gi
Redatta il: 12.07.2004
N. di revisione: 3a 08.11.2018

6. Geometria di campo e area di ricezione dell'immagine

Corrispondenza tra campo luminoso e campo di radiazione: somma delle deviazioni per due lati opposti	$\leq 2\%$ della distanza fuoco – ricevitore d'immagine
Corrispondenza tra centro del campo luminoso e centro del campo di radiazione	$\leq 1\%$ della distanza fuoco – ricevitore d'immagine
Corrispondenza tra campo di radiazione e area di ricezione dell'immagine	secondo CEI
su ogni asse principale	$\leq 3\%$ della distanza fuoco – ricevitore d'immagine
su ambedue gli assi principali assieme	$\leq 4\%$ della distanza fuoco – ricevitore d'immagine

7. Risoluzione minima

Formato dell'amplificatore d'immagine 23 – 25 cm	1.0 Lp/mm
Formato dell'amplificatore d'immagine 30 - 32 cm	0.8 Lp/mm
Formato dell'amplificatore d'immagine 38 – 40 cm	0.65 Lp/mm

8. Contrasto minimo riconoscibile a circa 70 kV con fantoccio appropriato $\leq 4\%$

9. Controllo visivo e di funzionamento Conformemente alle indicazioni del fabbricante

10. Valori di riferimento per l'esame di stabilità Da determinare e documentare

5.2 Parametri per l'esame di stabilità

Punto di prova	Requisiti / intervallo di tolleranza
1. Intensità di dose all'ingresso dell'amplificatore d'immagine	Valore di riferimento $\pm 30\%$
2. Geometria di campo e area di ricezione dell'immagine	
Corrispondenza tra centro del campo luminoso e centro del campo di radiazione	$\leq 1\%$ della distanza fuoco – ricevitore d'immagine
Corrispondenza tra campo di radiazione e area di ricezione dell'immagine	secondo CEI
su ogni asse principale	$\leq 3\%$ della distanza fuoco – ricevitore d'immagine
su ambedue gli assi principali assieme	$\leq 4\%$ della distanza fuoco – ricevitore d'immagine
3. Potere di risoluzione minimo	
Formato amplificatore d'immagine 23 – 25 cm	1.0 Lp/mm
Formato amplificatore d'immagine 30 - 32 cm	0.8 Lp/mm
Formato amplificatore d'immagine 38 – 40 cm	0.65 Lp/mm



Divisione radioprotezione
www.str-rad.ch

Codice della pratica: R-08-06gi
Redatta il: 12.07.2004
N. di revisione: 3a 08.11.2018

4. Contrasto di un fantoccio (cuneo ottico)	Riconoscibilità di tutti i livelli di contrasto
---	---

6. Parametri per il collaudo / l'esame di condizione e l'esame di stabilità di sistemi digitali di ricezione dell'immagine

6.1 Parametri per il collaudo / l'esame di condizione

Punto di prova	Requisiti / intervallo di tolleranza
1. Impianto per la radiografia o la radioscopia	conformemente al punto 4 o 5
2. Collaudo	conformemente a DIN 6868 - 58
3. Dose per il ricevitore d'immagine di sistemi di radiografia digitali	$K_B \leq 10 \mu\text{Gy}$ (SC=200) $K_B \leq 5 \mu\text{Gy}$ (SC=400)
4. Valori di riferimento per l'esame di stabilità	Accertare e documentare

6.2 Parametri per l'esame di stabilità

Punto di prova	Requisiti / intervallo di tolleranza
1. Esame di stabilità	Conformemente a DIN 6868 - 13

Per l'esame di stabilità devono essere utilizzati gli stessi metodi e mezzi utilizzati per la determinazione dei valori di riferimento.

I risultati di tutti gli esami devono essere verbalizzati e documentati conformemente alle indicazioni del capitolo 3.1 della presente guida.

7. Parametri per il collaudo / l'esame di condizione e l'esame di stabilità di apparecchi per la riproduzione delle immagini

Tutti gli apparecchi per la riproduzione delle immagini (categorie d'uso A e B conformemente a DIN 6868 - 57) designati dal gestore come *monitor di refertazione* devono essere sottoposti a un collaudo. Gli apparecchi per la riproduzione delle immagini destinati all'*osservazione delle immagini* (categoria d'uso C conformemente a DIN 6868 - 57) devono essere sottoposti a un regolare controllo del funzionamento.

7.1 Parametri per il collaudo / l'esame di condizione

Punto di prova	Requisiti / intervallo di tolleranza
1. Collaudo	Conformemente a DIN 6868 - 57
2. Valori di riferimento per l'esame di stabilità	Da determinare e documentare

L'esame di condizione comprende gli stessi punti di prova e metodi d'esame previsti dal collaudo, conformemente a DIN 6868-57. Prima dell'esame, ci si deve assicurare che le condizioni di osservazione nel punto dov'è installato il monitor (illuminazione ambiente) siano adattate alla qualità di refertazione richiesta per l'immagine (contrasto, luminosità).



Divisione radioprotezione
www.str-rad.ch

Codice della pratica: R-08-06gi
Redatta il: 12.07.2004
N. di revisione: 3a 08.11.2018

7.2 Parametri per l'esame di stabilità

Punto di prova	Requisiti / intervallo di tolleranza
1. Riproduzione della scala dei grigi standard	Immagine test tipo SMPTE (metodo visuale)
2. Geometria	Immagine test tipo SMPTE (metodo visuale)

Per l'esame di stabilità si devono utilizzare le stesse immagini test (tipo SMPTE o equivalenti) e gli stessi metodi d'esame impiegati per l'accertamento dei valori di riferimento nell'ambito del collaudo o dell'esame di condizione.

I risultati di tutti gli esami devono essere verbalizzati e documentati conformemente alle indicazioni del capitolo 3.1 della presente guida.

7.3 Requisiti minimi degli apparecchi per la riproduzione delle immagini (monitor di refertazione)

I requisiti minimi per i monitor di refertazione, impiegati per effettuare referti medici, sono definiti in modo insufficiente dalla normativa DIN V 6868-57. Si effettua infatti unicamente una suddivisione tecnica nelle categorie d'uso A, B e C. La direttiva tedesca «Richtlinie zur Durchführung der Qualitätssicherung bei Röntgeneinrichtungen zur Untersuchung oder Behandlung von Menschen (Qualitätssicherungs-Richtlinie, QS-RL)» precisa i requisiti che devono soddisfare gli apparecchi per la riproduzione di immagini, in considerazione degli ulteriori parametri rilevanti ai fini della refertazione medica di immagini. Particolarmente importanti sono la linea caratteristica di riproduzione, la calibrazione DICOM e l'adattamento dell'intensità luminosa all'intensità dell'illuminazione ambiente.

La qualità dell'apparecchio di riproduzione dell'immagine o della postazione di lavoro dotata di monitor (postazione di refertazione) deve permettere una refertazione professionale e una valutazione diagnostica delle immagini su cui si sta lavorando con le loro caratteristiche e i loro dettagli - conformemente alle indicazioni del fabbricante / fornitore del sistema a raggi X.

I requisiti degli apparecchi di riproduzione dell'immagine specifici per il tipo d'esame devono essere conformi allo stato della tecnica per le diverse parti del corpo e per i diversi metodi di visualizzazione (cfr. QS-RL, cap. 8, in cui sono illustrati i requisiti di questi apparecchi dal punto di vista medico). Se su una postazione di lavoro dotata di monitor sono refertate immagini provenienti da diversi ambiti d'impiego si applicano i requisiti più severi.

L'impiego di un apparecchio di riproduzione dell'immagine come monitor di refertazione è definito dalle finalità stabilite dal fabbricante (medicina umana e veterinaria). L'UFSP e l'utilizzatore finale possono richiedere al fabbricante un certificato che attesti che il sistema soddisfa tutti i requisiti posti per l'immissione sul mercato e la distribuzione, e che garantisca che il monitor sia omologato per la refertazione medica.

Il nome di «monitor di refertazione» può essere dato esclusivamente agli apparecchi di riproduzione dell'immagine che soddisfano i criteri summenzionati.



Divisione radioprotezione
www.str-rad.ch

Codice della pratica: R-08-06gi
Redatta il: 12.07.2004
N. di revisione: 3a 08.11.2018

8. Parametri per il collaudo / l'esame di condizione e l'esame di stabilità di sistemi di documentazione dell'immagine

Tutti i sistemi di documentazione dell'immagine che servono per l'allestimento di documenti diagnostici di refertazione devono essere sottoposti a un collaudo. La presente guida non concerne gli altri supporti di documentazione dell'immagine, quali i documenti stampati e le immagini prodotte mediante una stampante laser o una fotocamera Polaroid, utilizzati esclusivamente per la documentazione e non a fini diagnostici.

8.1 Parametri per il collaudo / l'esame di condizione

Punto di prova	Requisiti / intervallo di tolleranza
1. Collaudo	Conformemente a DIN 6868 - 56
2. Determinazione dei parametri e dei valori di riferimento per l'esame di stabilità	Determinare e documentare – In caso di impiego di sistemi di documentazione dell'immagine per applicazioni di mammografia, la densità ottica della pellicola di prova deve essere accertata dal punto di vista <i>densitometrico</i> .

8.2 Parametri per l'esame di stabilità

Punto di prova	Requisiti / intervallo di tolleranza
1. Parametri	Tolleranze conformemente a EN 61223-2-4
2. Valori di riferimento	Tolleranze conformemente a EN 61223-2-4
3. Confronto con valori di riferimento	Verifica visuale – In caso di impiego di sistemi di documentazione dell'immagine per applicazioni di mammografia, il confronto deve essere effettuato dal punto di vista <i>densitometrico</i> .

Per l'esame di stabilità si impiegano gli stessi mezzi e metodi d'esame utilizzati per l'accertamento dei valori di riferimento nell'ambito del collaudo o dell'esame di condizione.

I risultati di tutti gli esami devono essere verbalizzati e documentati conformemente alle indicazioni del capitolo 3.1 della presente guida.



Divisione radioprotezione
www.str-rad.ch

Codice della pratica: R-08-06gi
Redatta il: 12.07.2004
N. di revisione: 3a 08.11.2018

Bibliografia, linee guida, norme

- Qualitätssicherung an Bildwiedergabegeräten - Ein Kompendium zur Information über Grundlagen, Technik und Durchführung, maggio 2005; ZVEI, D-Frankfurt am Main, www.zvei.de
- Richtlinie zur Durchführung der Qualitätssicherung bei Röntgeneinrichtungen zur Untersuchung oder Behandlung von Menschen (Qualitätssicherungs-Richtlinie (QS-RL)), in particolare capitolo 8; dicembre 2007, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, www.bmu.de
- Dosisindikatoren in der Digitalen Radiographie – Eine Übersicht der aktuellen Definitionen, agosto 2006; ZVEI, D Francoforte sul Meno, www.zvei.de
- Anwendung der digitalen Radiographie und Fluoroskopie in der Medizin, SSK-Publikation, aprile 2004, www.ssk.de
- Digitale Detektorsysteme für die Projektionsradiographie, R. F. Schulz, Fortschritte Röntgenstrahlen 2001, 173: 1137 – 1146, Thieme Verlag, D-Stuttgart
- Ordinanza del 17 ottobre 2001 relativa ai dispositivi medici (ODmed, RS 812.213)
 - 1.1 Immissione in commercio di impianti a raggi X per uso medico
 - 1.2 Requisiti specifici per gli assemblatori di sistemi, cfr. Swissmedic Journal 08/2002 oppure il sito www.swissmedic.ch, indicando come termine di ricerca «assemblatore di sistema»
- EN 60601-1-3 Norme generali per la sicurezza - Norma collaterale: norme generali per la protezione dalle radiazioni in apparecchi radiologici diagnostici
- EN 61223-3-1 Prove di accettazione - Prestazioni di immagine degli apparecchi radiologici per sistemi radiografici e radioscopici
- EN 61223-3-3 Prove di accettazione - Prestazioni del trattamento delle immagini per gli apparecchi radiologici per angiografia a sottrazione digitale
- EN 62353 Apparecchi elettromedicali - Verifiche periodiche e prove da effettuare dopo interventi di riparazione degli apparecchi elettromedicali
- DIN 6868 Teil 56 Abnahmeprüfung an Bilddokumentationssystemen
- EN 61223-2-4 Prove di costanza - camere di riproduzione a stampa
- DIN V 6868 Teil 57 Abnahmeprüfung an Bildwiedergabegeräten
- DIN V 6868 Teil 58 Abnahmeprüfung an medizinischen Röntgeneinrichtungen der Projektionsradiographie mit digitalen Bildempfängersystemen, *sostituito da:*
- DIN 6868 Teil 150 Abnahmeprüfung an medizinischen Röntgeneinrichtungen für Aufnahme und Durchleuchtung
- DIN 6868 Teil 13 Konstanzprüfung bei Projektionsradiographie mit digitalen Bildempfängersystemen
- DIN EN 62494-1 Dosisindikator von digitalen Röntgenbildsystemen - Teil 1: Definition und Anforderungen für die allgemeine Radiographie

Indirizzi per accedere alle norme e alle regolamentazioni: www.snv.ch
www.iec.org
www.beuth.de