

Guida

Monitor di refertazione,
requisiti e garanzia della
qualità

V1 01.02.2021

[www.bag.admin.ch/
str-wegleitungen](http://www.bag.admin.ch/str-wegleitungen)

Contatto

Tel.: 058 462 96 14

E-mail: str@bag.admin.ch

Requisiti per i monitor di refertazione e la garanzia della qualità dal punto di vista tecnico

Introduzione, obiettivi

La digitalizzazione della diagnostica per immagini radiologica comprende attualmente l'intera catena di elaborazione delle immagini, dal luogo in cui vengono create fino alla loro riproduzione nella qualità diagnostica richiesta passando per il sistema di ricezione. La refertazione delle immagini radiologiche digitali dipende in larga misura dalla qualità dei sistemi di monitor e dalle condizioni ambientali nella sala di refertazione.

La qualità delle immagini e la sua garanzia sono requisiti importanti per la qualità della diagnostica medica nei centri di radiologia.

Termini

Sistema di archiviazione e trasmissione di immagini PACS (Picture Archiving and Communication System)

Sistema che può essere impiegato tra l'altro per l'osservazione, la refertazione e l'archiviazione di immagini di diagnostica radiologica.

Apparecchio per la riproduzione dell'immagine (ARI)

Unità funzionale di un sistema di riproduzione dell'immagine basata su indicatori attivi e passivi che riceve segnali da un'interfaccia analogica o digitale e li riproduce sotto forma di matrice di pixel. Termini sinonimi: monitor, schermo, display.

Sistema di riproduzione dell'immagine (SRI)

Sistema di lavoro che consente la visualizzazione di immagini composta da uno o più apparecchi di riproduzione dell'immagine, una scheda grafica e componenti hardware e software.

Postazione di lavoro per immagini

Corrisponde al posto di lavoro in cui si lavora su sistemi di riproduzione di immagini (per refertazione medica di immagini)

Immagine di riferimento clinica

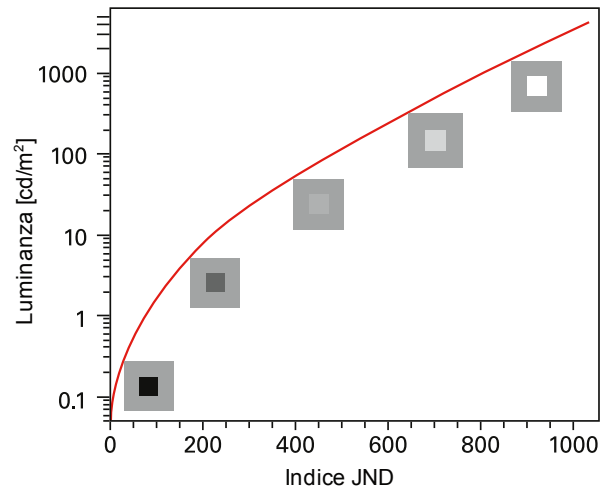
Immagine clinica disponibile nel sistema di riproduzione dell'immagine e impiegata nell'applicazione medica in cui sono illustrati parametri di rappresentazione ottimali e importanti caratteristiche dell'immagine.

Curva caratteristica della luminanza (DICOM Gray Scale Display Function, GSDF)

Curva caratteristica dell'ARI, risposta di luminanza dell'ARI ai livelli digitali (digital driving level, DDL).

Il sistema visivo umano percepisce le tonalità di grigio nell'immagine digitale come una traiettoria non lineare. L'occhio riconosce meglio le piccole differenze nei riquadri scuri dell'immagine, mentre nel caso di tonalità più chiare di grigio le differenze di luminosità devono essere molto più grandi per poter essere percepite a livello visivo.

Per poter ottenere sul monitor una differenziazione ottimale della scala di grigi per l'occhio umano, l'AAPM (American Association of Physicists in Medicine) ha determinato con l'aiuto del DICOM Task Group 18 una curva caratteristica non lineare. Nello standard DICOM 3 parte 14 sono raffigurate le tonalità della scala di grigi ancora distinguibili dall'occhio umano (JND – just noticeable difference) con i corrispondenti livelli di luminanza. L'SRI deve essere impostato sulla DICOM Greyscale Standard Display Function (GSDF). Con le immagini test TG18-LN8-01 fino a -18 per determinati valori di pixel viene adeguata la distri-



buzione di 18 tonalità di grigio alla curva caratteristica DICOM (tenendo conto della luminanza minima e massima del monitor). La curva caratteristica deve essere obbligatoriamente impiegata conformemente alla norma DIN 6868-157 e documentata dal punto di vista metrologico (eccezione: medicina dentaria senza tomografia volumetrica digitale [DVT]).

Luminanza massima del display L_{max}

Luminanza massima prodotta dall'apparecchio di riproduzione dell'immagine misurata nel centro dello schermo. Include la specifica luce ambiente dell'immagine test utilizzata per la misurazione.

Rapporto massimo di luminanza r'

Rapporto tra luminanza massima L'_{max} e luminanza minima L'_{min}

Luminanza massima L'_{max}

Luminanza nel centro dello schermo in caso di livello digitale (DDL) massimo, che include la luce ambiente e la luminanza di velo

Luminanza minima L'_{min}

Luminanza nel centro dello schermo in caso di livello digitale DDL=0, che include la luce ambiente e la luminanza di velo

Luminanza di velo L_{amb}

Luminanza prodotta dalla luce ambiente sullo schermo di un apparecchio di riproduzione dell'immagine.

Quadro legale

I requisiti minimi per i sistemi di riproduzione dell'immagine sono fissati in base alla norma tedesca DIN 6868-157:2014-11. Essi sono descritti nei capitoli 8.4 e 8.5 della norma (nelle tabelle 1 e 2 della presente guida sono elencati i punti più importanti). Per gli ambiti relativi alla medicina dentaria e veterinaria valgono le disposizioni descritte nel capitolo «Disciplinamenti speciali».

Con la revisione della legislazione in materia di radioprotezione (in vigore dal 1° gennaio 2018) l'intera ca-

tena di elaborazione delle immagini viene inclusa nel programma tecnico di garanzia della qualità. Pertanto gli organismi¹ che svolgono esami per la garanzia della qualità sui sistemi di riproduzione dell'immagine nella diagnostica medica devono essere in possesso di una relativa licenza valida dell'UFSP (art. 9 lett. g ORaP). I requisiti relativi alle periodicità, alle responsabilità e alla portata delle misure di garanzia della qualità sono descritti nel relativo capitolo della presente guida.

Requisiti minimi (punti principali)

A. Monitor di refertazione (esclusa la mammografia)

Applicazione/ regione del corpo	Massima lu- minanza del display [cd/m ²]	Rapporto massimo di luminanza	Matrice	Curva caratteri- stica luminanza	Omogeneità a) di un ARI b) tra più ARI
Proiezioni radiografiche (torace, scheletro, addome)	≥ 250	≥ 250	(≥ 1600) × (≥ 1200)	GSDf ± 10%	a) < 25% b) < 20%
Radioscopia (fluoroscopia), tutte le applicazioni	≥ 150	≥ 100	(≥ 1024) × (≥ 1024)	GSDf ± 15%	
Tomografia computerizzata	≥ 150	≥ 100	(≥ 1024) × (≥ 1024)	GSDf ± 15%	
Classe di locale 5 (dentale, intra ed extra orale)	≥ 200	≥ 100	(≥ 1024) × (≥ 768)	non applicabile, regolazione visiva con l'immagine test TG18-OIQ	a) < 30% b) < 30%
				DVT: GSDf ± 10%	
Classe di locale 6 (dentale, intra ed extra orale)	≥ 300	≥ 100	(≥ 1024) × (≥ 768)	non applicabile, regolazione visiva con l'immagine test TG18-OIQ	
				DVT: non consentito in CL 6	

Tab. 1. Requisiti minimi senza mammografia (Fonte: norma DIN 6868-157, completata)

¹ Ditte specializzate, personale tecnico negli ospedali e altri organismi

B. Monitor di refertazione (mammografia)

Applicazione/ regione del corpo	Massima lu- minanza del display [cd/m ²]	Rapporto massimo di luminanza	Matrice	Curva caratteri- stica luminanza	Omogeneità a) di un ARI b) tra più ARI
Mammografia	≥ 250	≥ 250	(≥ 2048) × (≥ 2048)	GSDF ± 10%	a) < 25% b) < 10%
Stereotassi mammo- grafica / biopsia	≥ 200	≥ 100	(≥ 1024) × (≥ 1024)	GSDF ± 15%	a) < 25% b) < 20%

Tab. 2. Requisiti minimi mammografia (Fonte: norma DIN 6868-157)

Aspetti particolari relativi agli apparecchi di riproduzione dell'immagine e alle apposite postazioni di lavoro

Per quanto riguarda le postazioni di lavoro dotate di monitor è necessario assicurarsi che la luce proveniente da finestre, corpi luminosi ecc. non comprometta l'illuminazione nella postazione di lavoro e di conseguenza la corretta valutazione medica delle immagini. Le condizioni d'illuminazione dell'ambiente circostante riducono notevolmente il contrasto massimo della visualizzazione delle immagini. È possibile evitare riflessioni della luce provenienti dalle finestre collocando l'SRI in modo tale che la direzione dello sguardo di chi osserva sia parallela alla finestra. Un'illuminazione

regolabile della sala contribuisce a un livello d'illuminazione adeguato secondo quanto definito nella classificazione dei locali (tab. 3). È inoltre possibile installare pannelli scuri di materiale non riflettente contro fastidiose fonti luminose e riflessioni.

Le condizioni di osservazione offerte da un sistema di riproduzione di immagini dipendono in larga misura dall'intensità d'illuminazione dell'ambiente circostante e devono pertanto essere prese in considerazione per la garanzia della qualità.

Refertazione e osservazione

Si distinguono due classificazioni per gli SRI a seconda delle finalità per cui vengono impiegati: sistemi per la «qualità di refertazione» e sistemi per la «qualità di osservazione». Nella presente guida sono descritti solamente i requisiti per i **monitor di refertazione**. I monitor di osservazione non sottostanno alle disposizioni per la garanzia della qualità previste dall'ordinanza sui raggi X (OrX) del 26 aprile 2017. Tali monitor non devono pertanto essere utilizzati per la refertazione.

I monitor di refertazione devono essere contrassegnati conformemente allo scopo cui sono destinati (adesivo recante la denominazione «monitor di refertazione»).

Per **refertazione** si intende l'identificazione, la descrizione, la valutazione e la documentazione continuativa

di immagini di rilevanza diagnostica e terapeutica con le caratteristiche d'immagine organotipiche, i dettagli e le strutture critiche da parte di medici, dentisti o veterinari con la necessaria formazione in radioprotezione. La refertazione fornisce risposte a domande diagnostiche e funge da base per le decisioni mediche.

L'**osservazione** comprende le caratteristiche d'immagine e i contenuti di immagini già refertate nel quadro dell'informazione, della dimostrazione e del controllo medici. Durante l'osservazione la rappresentazione di immagini di rilevanza diagnostica e terapeutica può essere limitata da una ridotta risoluzione spaziale e di contrasto e/o una scarsa luminanza.

(Fonte: QS-RL 23.04.2014, modificate)

Classi di locale

La classificazione dei locali descrive lo scopo di utilizzo dei diversi sistemi di riproduzione dell'immagine e le condizioni ambientali in cui adoperarli. Come indicato nella tabella 3 un sistema di riproduzione dell'immagine è soggetto a diversi requisiti minimi a seconda dell'attività che deve svolgere. La classificazione tiene conto dell'ambito d'attività e della luce dell'ambiente circostante che possono influire sulla qualità d'immagine di un monitor.

Il fornitore dell'SRI deve determinare con l'aiuto del perito in radioprotezione la classe di locale e documentarla prima dell'installazione del sistema. La classificazione avviene sulla base dell'intensità d'illuminazione dell'ambiente circostante calcolata con un

apposito strumento di misurazione. La misurazione si svolge con monitor spento perpendicolarmente alla superficie dello schermo in direzione della sala, ovvero verso l'osservatore.

Dalle classi di locale si evincono i requisiti minimi per gli SRI impiegati nonché la portata del test per la garanzia di qualità.

La definizione della classe di locale si orienta all'attività con l'esigenza più elevata dell'applicazione eseguita in quel locale.

La seguente tabella stabilisce quali attività possono essere svolte con un ARI (a seconda dell'intensità d'illuminazione in quel locale):

Classe di locale	Locale	Attività	Classificazione SRI	Intensità di illuminazione [lx]
CL 1	Locale di refertazione	In prevalenza valutazione di radiografie e altri esami di diagnostica per immagini svolti da medici periti	Qualità della refertazione	≤ 50
CL 2	Locali d'esame con refertazione immediata	Attività dei medici nel locale d'esame durante le quali vengono prese decisioni di rilevanza terapeutica per cui il sistema di riproduzione di immagini deve offrire una qualità d'immagine sufficiente per la refertazione	Qualità della refertazione	≤ 100
CL 3	Locali per lo svolgimento degli esami	Attività durante le quali vengono eseguiti gli esami mediante un monitor di dialogo	Qualità della refertazione	≤ 500
CL 4	Locali per l'osservazione e i trattamenti	Attività durante le quali un referto noto e valutato deve essere riprodotto (p. es. interventi chirurgici di riposizionamento, rimozione di viti nella traumatologia)	Qualità di osservazione	≤ 1000
CL 5	Postazione di lavoro odontoiatriche per la refertazione	Refertazione al di fuori delle condizioni d'illuminazione offerte da una postazione di lavoro riservata ai trattamenti odontoiatrici	Qualità della refertazione	≤ 100
CL 6	Locale per trattamenti odontoiatrici	Refertazione nelle condizioni di illuminazione offerte da una postazione di lavoro riservata ai trattamenti odontoiatrici.	Qualità della refertazione	≤ 1000

Tab. 3. Determinazione delle classi di locale con i rispettivi requisiti (Fonte: norma DIN 6868-157, completata)

Garanzia della qualità

Lo scopo della garanzia della qualità dal punto di vista tecnico è quello di esaminare e correggere i sistemi di riproduzione dell'immagine impiegati affinché siano soddisfatti i requisiti di qualità previsti. Le misure di garanzia della qualità comprendono lo svolgimento del collaudo nonché degli esami di condizione e di stabilità. Il collaudo viene eseguito solitamente dall'impresa che si occupa dell'installazione. Se è disponibile la relativa licenza l'esame di condizione può essere svolto dal centro radiologico stesso. L'esame di stabilità a intervalli regolari non richiede alcuna licenza; può essere svolto dall'operatore stesso. La ditta specializzata deve fornire le istruzioni per questa procedura in occasione del collaudo e della consegna dell'SRI.

In deroga alla norma DIN 6868-157 che prevede esami di stabilità semestrali e quotidiani, in Svizzera si adotta una procedura semplificata: l'esame di condizione corrisponde alla portata visiva e metrologica del collaudo (tabella A e B della presente guida). L'esame di stabilità comprende esclusivamente i punti di prova visivi secondo la tabella C.

Collaudo / esame di condizione

Tabella A: esami visivi

Esame	Punto norma	Strumenti di valutazione
Qualità complessiva dell'immagine	8.2.2	Immagine test TG18-OIQ
Risoluzione scala di grigi dell'ARI	8.2.3	Immagine test TG18-MP
Omogeneità della luminanza	8.2.4	Immagine test TG18-UN80
Impressione del colore e regolarità	8.2.5	Immagine test TG18-UN80
Errori pixel	8.2.6	Immagine test TG18-UN10 e TG18-UN80
Geometria dell'immagine	8.2.7	Immagine test TG18-OIQ
Esame sulla base di immagini di riferimento cliniche ^a	8.2.8	Immagine di riferimento cliniche
Visibilità delle strutture delle linee nelle 6 immagini test ^b	8.2.9	Immagine test TG18-LPH10, TG18-LPH50 e TG18-LPH89 (linee orizzontali); Immagine test TG18-LPV10, TG18-LPV50 e TG18-LPV89 (linee verticali)

^a non applicabile per le classi di locale 5 e 6 (dentale)

^b solo per la mammografia

Periodicità

I requisiti minimi sulla periodicità della garanzia di qualità sono disciplinati dall'allegato 11 lettera b OrX.

Responsabilità

Le responsabilità inerenti alla definizione e all'attuazione delle misure per garantire la qualità sono disciplinate dagli articoli 28-30 OrX. Conformemente a tali disposizioni il titolare della licenza è responsabile della verifica regolare dei sistemi di riproduzione delle immagini secondo le prescrizioni stabilite dall'OrX e i requisiti previsti dalla presente guida. Prima della consegna deve essere eseguito un collaudo secondo l'articolo 28 OrX.

Portata degli esami

La portata del collaudo, dell'esame di condizione e di quello di stabilità è indicata nella seguente tabella.

Tabella B: esami metrologici

Esame	Punto norma	Strumenti di valutazione
Luminanza minima	8.3.1	Strumento per la misurazione della luminanza Immagine test TG18-LN8-01 Misurazione a distanza
Luminanza massima	8.3.2	Strumento per la misurazione della luminanza Immagine test TG18-LN8-18 Misurazione a distanza
Luminanza di velo	8.3.3	Strumento per la misurazione della luminanza con ARI spento Misurazione a distanza
Intensità di illuminazione	8.3.4	Strumento per la misurazione dell'intensità d'illuminazione con ARI spento perpendicolare alla superficie dello schermo (centro dello schermo)
Omogeneità dell'ARI	8.3.6	Strumento per la misurazione della luminanza Immagine test TG18-UN80 (o sfondo DDL 204) Immagine test TG18-UN10 (o sfondo DDL 26) Misurazione direttamente sul display
Omogeneità di ARI multipli	8.3.7	Strumento per la misurazione della luminanza Immagine test TG18-UN10 (o sfondo DDL 26) Misurazione direttamente sul display
Curva caratteristica luminanza ^a	8.3.8	Strumento per la misurazione della luminanza 18 Immagini test TG18-LN8-01 fino a -18 Misurazione direttamente sul display

^a non applicabile per le classi di locale 5 e 6 (dentale, fatta eccezione per DVT nell'area della testa e del collo)

Esame di stabilità

Tabella C: esami visivi

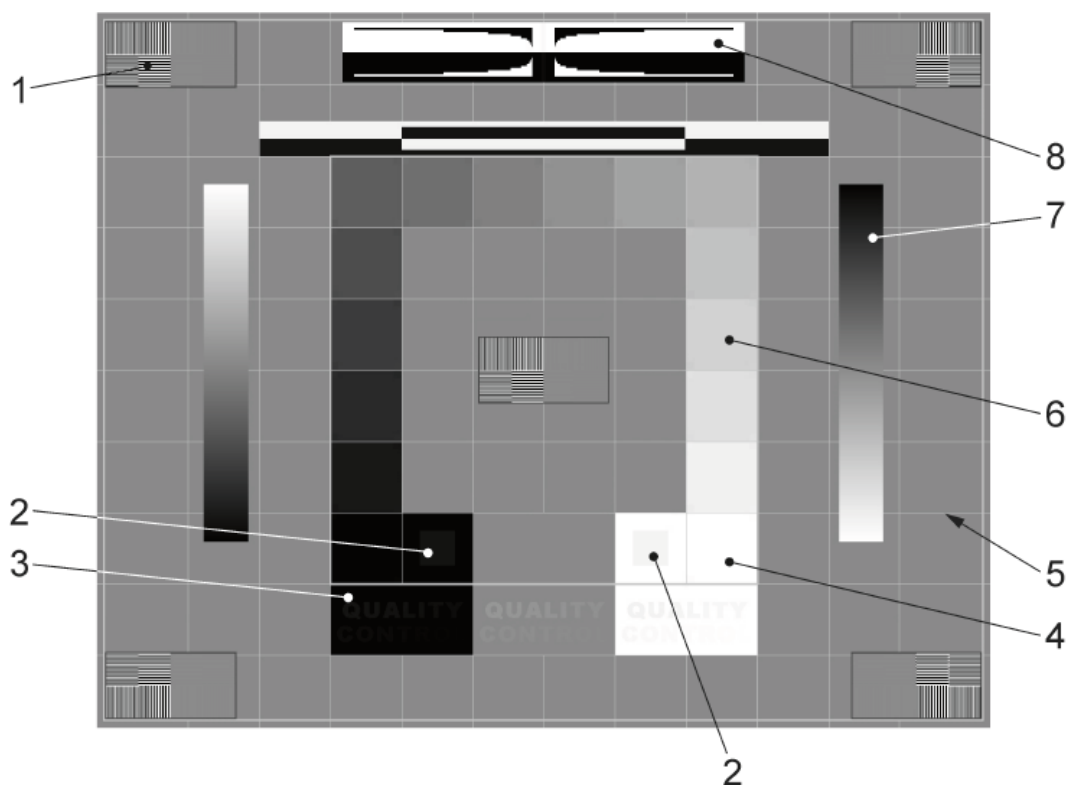
Esame	Punto norma	Strumenti di valutazione
Qualità complessiva dell'immagine	8.2.2 a), b) ^a , c) ^a , e), g)	Immagine test TG18-OIQ
Omogeneità della luminanza	8.2.4	Immagine test TG18-UN80
Impressione del colore e regolarità	8.2.5	Immagine test TG18-UN80

^a per le classi di locale 5 e 6 (dentale) vale quanto segue:

- nell'elemento immagine test 3 deve essere completamente visibile almeno nel campo grigio centrale la scritta «QUALITY CONTROL»
- nell'elemento immagine test 2 (campo 5% e 95%) deve essere riconoscibile il quadrato a basso contrasto

Esame della qualità complessiva dell'immagine (visivamente nel collaudo, esame die condizione, esame di stabilità)

Con l'aiuto dell'immagine test TG18-OIQ² devono essere verificate le seguenti strutture:



Fonte: norma DIN 6868-157²

- | | |
|---|---|
| <p>1 Griglia con coppie di linee
Visibilità non falsata della griglia con coppie di linee senza striature, sfocature o interruzioni e visibilità della griglia con coppie di linee a basso contrasto al centro e nei quattro angoli dell'immagine test</p> <p>2 Campi 5% e 95%
Per classe di locale CL 5 (≤ 100 lx) e classe di locale CL 6 (≤ 1000 lx): Visibilità dei campi 5% e 95%</p> <p>3 Lettere a basso contrasto
Visibilità delle lettere a basso contrasto («QUALITY CONTROL»)
1) Nel campo bianco e grigio: «QUALITY CONTROL» per tutte le classi di locale
2) Nel campo nero:
i) Mammografia (CL1): «QUALITY CONTROL»
ii) CL1 (≤ 50 lx): «QUALITY CONTRO»
iii) CL2 (≤ 100 lx): «QUALITY CONT»
iv) CL3 (≤ 500 lx): «QUALITY CON»</p> | <p>4 Angoli a basso contrasto
Visibilità dei quattro angoli all'interno degli elementi di superficie di luminanza.
i) mammografia (CL1): tutti
ii) CL1 (≤ 50 lx): tutti
iii) CL2 (≤ 100 lx): tutti
iv) CL3 (≤ 500 lx): tutti</p> <p>5 Linee della griglia
Visibilità dei bordi e delle linee nonché della centratura della griglia nell'area attiva dell'ap parecchio per la riproduzione dell'immagine</p> <p>6 Elementi di superficie di luminanza
Distinzione di tutti i 16 elementi di superficie di luminanza</p> <p>7 Barre di graduazione
Continuità della percezione visiva delle barre di graduazione</p> <p>8 Transizioni
Transizioni dirette nero-bianco e bianco-nero</p> |
|---|---|

² Riprodotto con autorizzazione DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Autorevole per la È applicabile la versione della norma DIN con la data di emissione più recente. È possibile richiedere l'immagine test TG18-OIQ al Normenausschuss Radiologie (NAR) nel DIN, Henkestrasse 127, 91052 Erlangen. È disponibile per il download all'indirizzo www.nar.din.de.

Strumenti di valutazione

Per il collaudo / l'esame di condizione sono necessari i seguenti strumenti di valutazione / misurazione:

A. Strumento per la misurazione della luminanza (indicatore in cd/m^2)

→ Misurazione dei diversi parametri d'esame sull'apparecchio di riproduzione dell'immagine

B. Strumento per la misurazione dell'intensità d'illuminazione (indicatore in Lux [lx])

→ Determinazione della classe di locale

Sul mercato sono disponibili anche apparecchi combinati. Secondo i requisiti dell'ordinanza sui raggi X (OrX) per lo svolgimento degli esami devono essere impiegati strumenti per la misurazione che soddisfano i requisiti dell'ordinanza del DFGP sugli strumenti di misurazione delle radiazioni ionizzanti (OSMRI) del 7 dicembre 2012.

Documentazione

I risultati di tutti gli esami devono essere verbalizzati e archiviati nel libretto d'impianto. L'allegato C della norma DIN 6868-157 contiene un modello di rapporto d'esame.

È possibile archiviare elettronicamente il rapporto d'esame purché

- sia garantita una documentazione completa e accurata;
- il perito in radioprotezione sia a conoscenza della sua ubicazione nel sistema informatico locale o nella rete interna e l'accesso sia possibile in qualsiasi momento.

Per l'archiviazione elettronica è utile stilare una lista riassuntiva nel libretto d'impianto (elenco di tutti gli esami con la data e il luogo di archiviazione dei protocolli).

Disciplinamenti speciali

A. Medicina dentaria

In ambito odontoiatrico almeno un sistema per la riproduzione dell'immagine presso lo studio dentistico deve essere definito come sistema di refertazione ed essere pertanto conforme alla norma DIN 6868-157. Per le sale di radiologia odontoiatriche vi sono due classi di locale:

- CL 5 per postazioni di lavoro odontoiatriche per la refertazione (≤ 100 lx)
(refertazione al di fuori della postazione di lavoro riservata ai trattamenti odontoiatrici);
- CL 6 per locali per trattamenti odontoiatrici (≤ 1000 lx)
(refertazione all'interno della postazione di lavoro riservata ai trattamenti odontoiatrici).

I requisiti relativi all'applicazione della curva caratteristica DICOM (GSDF) in ambito odontoiatrico valgono esclusivamente nel caso di sistemi di riproduzione dell'immagine impiegati per la tomografia volumetrica digitale (DVT) nell'area della testa e del collo. Secondo la norma la classe di locale 6 non è ammessa per la refertazione di radiografie 3D.

B. Medicina veterinaria

L'ordinanza sui raggi X (OrX) definisce il campo d'applicazione per i sistemi a raggi X per la diagnosi su esseri umani e animali. Sono tuttavia definiti eccezio-

ni e specifici disciplinamenti in ambito veterinario. Analogamente alla medicina dentaria almeno un sistema per la riproduzione dell'immagine presso l'ambulatorio veterinario deve essere definito come sistema di refertazione ed essere pertanto conforme alla norma DIN 6868-157. Fa eccezione il requisito relativo alla curva caratteristica DICOM (GSDF) che non si applica nella medicina veterinaria.

C. Teleradiologia

Grazie alla teleradiologia i fornitori di servizi radiologici sono in grado di adeguarsi alla crescente tendenza al telelavoro in modo da rendere possibile una refertazione al di fuori dell'istituzione. Per i medici che lavorano a distanza può essere tuttavia una sfida sia rispettare le prescrizioni per i sistemi di riproduzione dell'immagine sia creare un ambiente di refertazione ottimizzato in cui lavorare in condizioni ideali.

Per quanto concerne i requisiti per i sistemi di riproduzione dell'immagine per la refertazione impiegati esternamente va tenuto conto dei punti citati nella presente guida. Se le condizioni ambientali sul posto di lavoro per la refertazione all'esterno dell'istituzione sono paragonabili a quelle del posto di lavoro all'interno dell'istituzione, l'SRI può essere esaminato sul posto di lavoro all'interno dell'istituzione (collaudo e esame di condizione).

Bibliografia / riferimenti

1. *Ordinanza sulla radioprotezione (ORaP, SR 814.501)*
<https://www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20163016/index.html> (Accesso: 20.05.2020)
2. *Ordinanza del DFI concernente la radioprotezione nei sistemi a raggi X per uso medico (Ordinanza sui raggi X, OrX, SR 814.542.1) del 26 aprile 2017.* <https://www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20163023/index.html> (Accesso: 20.05.2020)
3. *Ordinanza del DFI concernente le formazioni, gli aggiornamenti e le attività permesse in materia di radioprotezione (ordonnanza sulla formazione in radioprotezione, SR 814.501.261) del 26 aprile 2017.* <https://www.admin.ch/opc/it/classified-compilation/20163019/index.html> (Accesso: 20.05.2020)
4. *Guida Compiti e obblighi del perito in radioprotezione nell'ambito dell'applicazione di radiazioni ionizzanti.* <http://www.bag.admin.ch/rad-guide> (Accesso: 20.05.2020)
5. *Qualitätssicherung an Bildwiedergabegeräten.* Ein Kompendium zur Information über Grundlagen, Technik und Durchführung. Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI), Frankfurt am Main. 2. Auflage 2004 mit Korrekturen Juli 2005
6. *DIN 6868-157:2014-11.* Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben – Teil 157: Abnahme- und Konstanzprüfung nach RöV an Bildwiedergabesystemen in ihrer Umgebung. Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin. November 2014
7. *DIN 6868-157:2020-11 – Entwurf.* Sicherung der Bildqualität in röntgendiagnostischen Betrieben – Teil 157: Abnahme- und Konstanzprüfung nach RöV an Bildwiedergabesystemen in ihrer Umgebung. Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag GmbH, Berlin. November 2020
8. *Qualitätssicherungs-Richtlinie (QS-RL)* Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Referat Bundesaufsicht im Strahlenschutz Az. RS II 3 – 11602/6 vom 23. Juni 2014. <https://www.bmu.de/gesetz/richtlinie-zur-durchfuehrung-der-qualitaets-sicherung-bei-roentgeneinrichtungen-zur-untersuchung-oder-be/> (Accesso: 20.05.2020)
9. *Abnahme und Konstanzprüfung an Bildwiedergabesystemen – was ändert sich mit der neuen DIN V 6868-157?* B. Madsack, M. Walz, G. Weisser, Radiopraxis 2014; 7(04): 195–210, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart. DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1390974> (Accesso: 20.05.2020)
10. *Evaluation der neuen DIN-Norm für Qualitätssicherungen an Monitoren in der Radiologie – Technical Review DIN 6868-157.* K. Enz, A. Sommer, H. Lenzen, Fortschr Röntgenstr 2018; 190: 51–60, Georg Thieme-Verlag, Stuttgart. DOI <http://doi.org/10.1055/s-0043-110862> (Accesso: 20.05.2020)
11. *DICOM Part 14 (PS 3.14-2004) – Grayscale Standard Display Function.* National Electrical Manufacturers Association, NEMA http://dicom.nema.org/dicom/2004/04_14PU.pdf (Accesso: 10.10.2020)
12. *SGR-SSR, Teleradiologie 2.0.* Empfehlungen des SGR-SSR Ressorts Teleradiologie in Zusammenarbeit mit der Schweizerischen Vereinigung der Fachleute für medizinische Radiologie SVMTRA/ASTRM vom 18. November 2019. <http://www.sgr-ssr.ch> (Accesso: 10.10.2020)
13. *European Protocol for the Quality Control of the Physical and Technical Aspects of Mammography Screening (EPQC).* European Guidelines for Quality Assurance in Mammography Screening, Fourth Edition, European Commission. <http://www.euref.org/european-guidelines/physico-technical-protocol> (Accesso: 10.10.2020)

Valenza giuridica

Questa guida è un aiuto all'esecuzione fornito dall'UFSP in qualità di autorità di vigilanza per la radioprotezione e si rivolge primariamente ai titolari di licenze e ai periti. Concretizza determinati requisiti richiesti dal diritto in materia di radioprotezione e corrisponde allo stato attuale della scienza e della tecnica. I titolari di licenze e i periti che si attengono a questa guida possono presumere di eseguire conformemente il diritto in materia di radioprotezione.