

# PRIMA PARTE DEGLI ESAMI

per ottenere il titolo di specialista in  
radiologia (Versione 2026/27)

**Osservazione della commissione degli esami:**

Il contenuto delle domande d'esame è rigorosamente determinato dal catalogo delle materie allegato in seguito e dalla bibliografia inclusa. La commissione d'esame non è in alcun caso responsabile del contenuto dei corsi preparatori. Per esperienza, questi corsi non coprono l'integralità degli argomenti esaminati.

Versione: settembre 2026

# CONTENUTO

|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CONTENUTO</b>                                                                        | <b>2</b>  |
| <b>VISIONE D'INSIEME</b>                                                                | <b>3</b>  |
| <b>INFORMAZIONI GENERALI</b>                                                            | <b>4</b>  |
| DOMANDE A SCELTA MULTIPLA                                                               | 4         |
| SUCCESSO DELL'ESAME                                                                     | 5         |
| RIPETIZIONE DELL'ESAME                                                                  | 5         |
| INFORMAZIONI RELATIVE AL DOPPIO TITOLO DI SPECIALISTA IN RADIOLOGIA E MEDICINA NUCLEARE | 5         |
| DIRITTI DI RICORSO                                                                      | 5         |
| <b>TAVOLA DELLE MATERIE</b>                                                             | <b>6</b>  |
| <b>I. PRINCIPI DI BIOFISICA / RADIOPROTEZIONE</b>                                       | <b>6</b>  |
| RADIOFISICA                                                                             | 6         |
| RADIOBIOLOGIA                                                                           | 8         |
| RADIOPROTEZIONE (RADIOLOGIA / MEDICINA NUCLEARE)                                        | 9         |
| <b>II. SCIENZE DI BASE GENERALI</b>                                                     | <b>13</b> |
| TEORIA SCIENTIFICA                                                                      | 13        |
| ECONOMIA SANITARIA                                                                      | 14        |
| DIRITTO SANITARIO                                                                       | 15        |
| ETICA SANITARIA                                                                         | 17        |
| <b>III. ANATOMIA</b>                                                                    | <b>19</b> |
| <b>ANNESSO DI RADIOLOGIA</b>                                                            | <b>21</b> |
| <b>IV.A. APPARECCHIATURE/INFORMATICA</b>                                                | <b>21</b> |
| 1. APPARECCHIATURE                                                                      | 21        |
| 2. INFORMATICA                                                                          | 23        |
| <b>V.A. SCIENZE DI BASE DI UTILITÀ RADIOLOGICA</b>                                      | <b>27</b> |
| FARMACOLOGIA                                                                            | 27        |
| RIANIMAZIONE                                                                            | 28        |
| TECNICA DI RAPPORTO E CRITERI DI QUALITÀ                                                | 29        |

## VISIONE D'INSIEME

Il catalogo delle materie è basato sui programmi di formazione postgraduati per ottenere il titolo di specialista in radiologia e di specialista in medicina nucleare. La tabella qui sotto contiene una visione d'insieme degli argomenti esaminati e anche del numero et del tipo di domande.

|                                                   | Argomento                                               | No totale di domande | Ripartizione | Ponderazione per la media |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------|--------------|---------------------------|
| <b>I. Principi di biofisica / radioprotezione</b> | Radiofisica                                             | <b>35</b>            | 10           | <b>3</b>                  |
|                                                   | Radiobiologia                                           |                      | 10           |                           |
|                                                   | Radioprotezione                                         |                      | 15           |                           |
| <b>II. Scienze di base generali</b>               | Teoria scientifica / Economia sanitaria                 | <b>20</b>            | 10           | <b>2</b>                  |
|                                                   | Diritto sanitario                                       |                      | 6            |                           |
|                                                   | Etica sanitaria                                         |                      | 4            |                           |
| <b>III. Anatomia</b>                              | Radio anatomia (di cui 10 domande di medicina nucleare) | <b>80</b>            |              | <b>4</b>                  |
| <b>IVa. Apparecchiatura</b>                       | Secondo l'annesso                                       | <b>30</b>            |              | <b>4</b>                  |
| <b>Va. Scienze di base di utilità radiologica</b> | Rianimazione                                            | <b>25</b>            | 4            | <b>3</b>                  |
|                                                   | Farmacologia                                            |                      | 16           |                           |
|                                                   | Tecnica di refertazione e criteri di qualità            |                      | 5            |                           |

# INFORMAZIONI GENERALI

## Domande a scelta multipla

L'esame è caratterizzato da domande a scelta multipla in tedesco, francese e italiano. Le domande utilizzate sono di tipo A, E et k'.

### Tipo A

Per ogni domanda, quattro (A-D) o cinque (A-E) proposte sono disponibili. Una sola risposta è corretta.

### Tipo E

Due affermazioni sono legate da una relazione di causalità. Le possibilità sono:

- A) Le due affermazioni sono corrette e la relazione di causalità è giusta.
- B) Le due affermazioni sono corrette ma la relazione di causalità è sbagliata.
- C) La prima affermazione è corretta, la seconda è sbagliata.
- D) La prima affermazione è sbagliata, la seconda è corretta.
- E) Le due affermazioni sono sbagliate.

### Tipo k'

Per ogni domanda, quattro affermazioni (A-D) sono proposte. Da una a tre affermazioni possono essere vere. Le affermazioni non possono essere in alcun caso tutte vere o tutte false. La domanda è valutata nel suo insieme. Per ottenere un punto, bisogna rispondere correttamente alle quattro affermazioni. Nel caso contrario il punto della domanda sarà 0. I mezzi punti non sono attribuiti.

## Ammissione all'esame

**Conformemente alla revisione dell'ordinanza federale sulla formazione continua del 30 ottobre 2008, sono ammessi all'esame di specialista esclusivamente i detentori di un diploma federale di medicina o di un diploma estero di medicina riconosciuto dall'OFSP.**

## Successo dell'esame

L'esame è riuscito se:

- la media ponderata\* è di 4,0 o più' **e**
- se il candidato ottiene al massimo un voto di 3,0 et nessun voto di 2,0 o 1,0

\*ponderazione: cfr. tabella (pagina 3)

## Ripetizione dell'esame

L'esame puo' essere ripetuto senza alcuna limitazione.

A partire dal 01.01.2012, l'esame non può più essere ripetuto in forma ridotta.

## Informazioni relative al doppio titolo di specialista in radiologia e medicina nucleare

I candidati radiologi che desiderano ottenere il titolo di specialista in medicina nucleare possono utilizzare i voti dei blocchi I, II et III ottenuti durante la prima parte riuscita dell'esame svizzero di specialista in radiologia. Si devono presentare solo per i blocchi IV et V della prima parte dell'esame di specialista in medicina nucleare. Le stesse disposizioni si applicano ai candidati di medicina nucleare che vogliono ottenere il titolo di specialista in radiologia.

L'esame è riuscito se:

- la media ponderata\* è di 4,0 o più' **e**
- se il candidato ottiene al massimo un voto di 3,0 et nessun voto di 2,0 o 1,0

## Diritti di ricorso

I candidati / le candidate che non hanno passato l'esame e vogliono contestare la decisione di bocciatura ricevuta per lettera hanno la possibilità di farlo entro 60 giorni presso la commissione d'opposizione per la formazione post-graduata (CO TFP). Tuttavia, prima di iniziare il ricorso, raccomandiamo di consultare le risposte sbagliate della la materia in questione e di confrontarle con le risposte corrette. A tal fine, I candidati/candidate devono mettersi in contatto con la segreteria dell'esame. Durante questa consultazione, non è permesso copiare i risultati o prendere appunti.

Questa è l'unica ragione per la quale i candidati / le candidate possono consultare i risultati del proprio esame. Non è permesso ai candidati di rivedere i risultati soltanto con l'obiettivo di migliorare le proprie conoscenze per l'anno seguente.

**Prossima sessione dell'esame  
di prima parte:**

12 marzo 2027  
Losanna

# TAVOLA DELLE MATERIE

La materia delle domande poste durante l'esame è esclusivamente scelta dalle referenze menzionate in seguito, a eccezione dell'anatomia, per la quale le referenze sono a titolo indicativo.

Delle referenze complementari, utili per uno studio più approfondito ma non indispensabile per riuscire l'esame, sono elencate per alcuni argomenti.

## I. PRINCIPI DI BIOFISICA / RADIOPROTEZIONE

### Radiofisica

#### Obiettivo

Conoscere i principi della radiofisica

#### Argomenti

##### Materia e interazione radiazione-materia

- Descrivere in modo conciso i modelli classici e quantici dell'atomo e del nucleo
- Confrontare le caratteristiche dell'atomo e del nucleo, in particolare dal punto di vista dell'energia di legame
- Spiegare la differenza tra un nucleo stabile e un nucleo radioattivo
- Descrivere i diversi tipi di radioattività, i tipi di raggi emessi e i loro spettri energetici
- Calcolare l'attività di una sorgente radioattiva in funzione del tempo
- Spiegare l'origine delle sorgenti radioattive naturali e citare qualche esempio
- Classificare per ordine di energia crescente le radiazioni dello spettro elettromagnetico (dalle onde radio ai raggi Gamma) e spiegare le possibili interazioni delle radiazioni ionizzanti (diffusione elastica, effetto fotoelettrico, effetto Compton, creazione di coppia)
- Calcolare l'assorbimento della radiazione elettromagnetica per mezzo della legge di Lambert-Beer (esponenziale decrescente) e dello strato di semiattenuazione
- Descrivere la traiettoria degli elettroni nella materia e le loro due interazioni principali (collisione e radiazione di frenamento)
- Valutare approssimativamente il percorso degli elettroni nella materia in funzione della loro energia

##### Produzione e caratteristiche dei raggi X

- Spiegare il ruolo dei diversi costituenti della formazione dell'immagine radiografica (dal filamento al detettore)
- Descrivere il principio di funzionamento del tubo a raggi X
- Descrivere lo spettro energetico della radiazione emessa dal tubo a raggi X e come può variare in funzione della tensione applicata, della carica del tubo, del materiale dell'anodo e della filtrazione
- Spiegare come modificare il contrasto dell'immagine radiografica e la ripercussione

sull'esposizione del paziente

### Dosimetria e tecniche di misura delle radiazioni

- Descrivere il modo utilizzato dalle radiazioni ionizzanti (fotoni, elettroni) per rilasciare la loro energia nella materia
- Spiegare il significato e l'uso delle grandezze dosimetriche seguenti: Kerma nell'aria ( $K_a$ ) dose assorbente (D), equivalente (H) e efficace (E)
- Descrivere in modo conciso il funzionamento di una camera di ionizzazione, di un detettore semi-conduttore et di un detettore termoluminescente e citare i loro uso principale in radiologia

### Letteratura

IAEA, Diagnostic Radiology Physics. A Handbook for Teachers and Students, Vienna (2014) [Chapters 1, 2, 3.1, 3.2, 5]

<http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/8841/Diagnostic-Radiology-Physics-A-Handbook-for-Teachers-and-Students>

IAEA, Nuclear Medicine Physics. A Handbook for Teachers and Students, Vienna (2014) [Chapter 1]

<http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/10368/Nuclear-Medicine-Physics-A-Handbook-for-Teachers-and-Students>

**In caso di domande relative alla disponibilità delle referenze citate per la radiofisica, si prega di contattare:**

Prof. François Bochud  
Institute of Radiation Physics (IRA)  
CHUV, Lausanne  
[Francois.Bochud@chuv.ch](mailto:Francois.Bochud@chuv.ch)

## Radiobiologia

### Obiettivo

Descrivere l'interazione tra le radiazioni ionizzanti e la materia vivente.

Essere in grado di rispondere in maniera adeguata, in quanto futuro(a) radiologo(a), alle domande del pubblico sulle radiazioni e sul loro pericolo.

### Argomenti

- Descrivere gli effetti chimici e fisici dell'assorbimento energetico (catena delle reazioni radiobiologiche)
- Distinguere i danni causati dalle radiazioni sulle cellule:
  - Morte cellulare radio-indotta
  - Danni al DNA e ai cromosomi; meccanismi di riparazione
  - Danni alle membrane
  - Regolazione della trasduzione del segnale intracellulare
  - Regolazione genomica
  - Ruolo del microambiente
- Definire i parametri di sensibilità delle cellule alle radiazioni:
  - Dose (curva di sopravvivenza cellulare)
  - Dose assorbita (Quantità della dose)
  - Qualità delle radiazioni ed efficacia biologica relativa (EBR)
- Citare i parametri che influenzano la radiosensibilità tumorale
  - Ossigeno
  - Ciclo cellulare
  - Riparazioni del DNA
  - Radiosensibilità intrinseca: legge di Bergonié e Tribondeaux
  - Ripopolamento cellulare e fattori di crescita
  - Risposta immunitaria
- Definire e spiegare i principi di associazione delle radiazioni ionizzanti con:
  - Chemioterapia o terapia ormonale
  - Immunoterapia
  - Sostanze radiosensibilizzatore
- Valutare le reazioni tissutali acute et tardive legate alla dose e allo frazionamento
- Spiegare la differenza tra le reazioni tissutali e gli effetti stocastici
- Definire i fattori dell'irradiazione contribuendo agli effetti tissutali
- Valutare gli effetti a lungo termine delle radiazioni
  - Carcinogenesi
  - Effetti tardivi sui tessuti sani e fibrosi radio-indotta
  - Mutazioni genetiche (ereditarie) e somatiche
  - Effetti della radiazione sull'embrione e sul feto
- Descrivere gli effetti di un'irradiazione globale: sindrome acuta da radiazioni
- Distinguere e stimare i rischi delle radiazioni ionizzanti in radiologia diagnostica e medicina nucleare diagnostica

## Letteratura

### 5th Edition- Basic Clinical Radiobiology

Edited By [Michael C. Joiner](#) and [Albert J. van der Kogel](#)

ISBN 9781444179637

Published August 17, 2018 by CRC Press

<https://www.routledge.com/Basic-Clinical-Radiobiology/Joiner-Kogel/p/book/9781444179637>

**In caso di domande relative alla disponibilità delle referenze citate per la radiobiologia, si prega di contattare:**

Prof Fernanda Herrera

Radio-oncologie

CHUV, Lausanne

[Fernanda.Herrera@chuv.ch](mailto:Fernanda.Herrera@chuv.ch)

## Radioprotezione (radiologia / medicina nucleare)

### Obiettivo

Conoscere le regole di protezione dei professionisti et dell'individuo, della sua discendenza e della popolazione in generale contro gli effetti nocivi delle radiazioni ionizzanti.

### Argomenti

#### Effetti delle radiazioni sull'organismo

- Descrivere come sono stabilite le conoscenze degli effetti stocastici
- Spiegare la differenza tra effetti stocastici e reazioni tissutali
- Spiegare i fattori di rischio genetici
- Spiegare gli effetti delle radiazioni ionizzanti sull'embrione

#### Principi di base di radioprotezione

- Spiegare i tre principi di base della radioprotezione che sono la giustificazione (rischio / beneficio), l'ottimizzazione e la limitazione delle dosi
- Spiegare come i limiti delle dosi sono stabiliti
- Spiegare le nozioni di dosimetria (dose equivalente, dose effettiva, fattori di ponderazione)
- Spiegare i valori limiti della dose per la popolazione e per i lavoratori
- Descrivere la struttura e gerarchia delle basi legali (leggi, ordinanze, direttive) nel dominio della radioprotezione
- Descrivere le differenze tra le situazioni di esposizione pianificata, esistente e d'urgenza e le categorie d'esposizione (popolazione, lavoratori, pazienti)

## Pratica della radioprotezione

- Descrivere il ruolo e le responsabilità del perito in radioprotezione
- Descrivere le formazioni e le formazioni continue richieste per i professionisti esposti alle radiazioni ionizzanti (medici e personale medico)
- Descrivere gli organi di sorveglianza nel dominio della radioprotezione (OFSP, Suva, IFSN)
- Descrivere le responsabilità dei diversi professionisti (medici, fisico medico, tecnici in radiologia)
- Descrivere gli obblighi di annuncio alle autorità (incidenti, cambiamenti, ecc.) e la loro attuazione.
- Descrivere le differenze tra gli audit clinici e le ispezioni dalle autorità
- Spiegare il modo di proteggere i pazienti dalle radiazioni ionizzanti e conoscere le seguenti nozioni:
  - Indicazioni
  - Mezzi e misure di protezione (tempo, distanza, schermi)
  - Influenza dei parametri di regolazione della dose e qualità delle immagini
  - Metodi di ottimizzazione della dose
  - Livelli diagnostici di riferimento (LDR)
  - Doveri d'informazione del paziente
- Spiegare le tecniche di protezione del personale dalle radiazioni ionizzanti e saper utilizzare le seguenti nozioni:
  - Mezzi e misure di protezione (tempo, distanza, schermi)
  - Radiazione diffusa dalle installazioni di radioscopia e metodi di protezione conseguenti
  - Dosimetria individuale durante l'esposizione esterna o durante una contaminazione interna da radiazioni ionizzanti

## Assicurazione della qualità

- Descrivere il concetto di assicurazione della qualità e le responsabilità del titolare dell'autorizzazione, delle aziende installatrici e del perito di radioprotezione
- Descrivere i differenti controlli d'assicurazione della qualità messi in opera per le installazioni radiologiche, Gamma – camere
- Descrivere i diversi controlli d'assicurazione della qualità messi in opera per gli schermi di lettura / sistemi di riproduzione delle immagini
- Descrivere in maniera concisa il contenuto dei controlli di qualità (controllo di ricezione, controllo dello stato, controllo della stabilità)

## Esposizione della popolazione

- Valutare i limiti della dose e dare degli esempi delle dosi annuali tipiche ricevute dalla popolazione (radiazione naturale e artificiale)
- Descrivere le dosi ricevute per irradiazione medica diagnostica e terapeutica
- Valutare i rischi legati alle radiazioni ionizzanti
- Essere capaci di calcolare i rischi radiologici a partire dalla dose efficace e spiegare per quale motivo il modello lineare senza soglia è utilizzato nella pratica clinica

## Letteratura

Jakob Roth (Autor). Strahlenschutz in der Medizin. Verlag Hans Huber, 1. Auflage, 2008  
ISBN 978-3-456-94537-8

Jeffrey P. Kanne MD (Autor). Quality and Safety in Medical Imaging: The Essentials, 2016,  
ISBN 978-1-451-18686-4

Legge del 22 marzo 1991 sulla radioprotezione (LRaP)  
[https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1994/1933\\_1933\\_1933/it](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1994/1933_1933_1933/it)

Ordinanza federale sulla radioprotezione (ORaP) del 27 aprile 2017  
<https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/502/it>

Ordinanza sui raggi X del 27 aprile 2017 (OrX)  
<https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/508/it>

Il contenuto delle direttive / avvisi dell'OFSP seguenti è parte integrante delle materie di esame. I documenti si possono scaricare da questo sito:

<https://www.bag.admin.ch/it/radioprotezione-guide>

- Compiti e obblighi del perito in radioprotezione nell'ambito dell'applicazione di radiazioni ionizzanti
- Protezione delle donne incinte professionalmente esposte a radiazioni
- Radioprotezione in sala operatoria
- Sorveglianza dosimetrica negli ospedali
- Livelli diagnostici di riferimento (LDR) nella radiologia proiettiva
- Livelli diagnostici di riferimento (LDR) per applicazioni di radiologia interventistica
- Livelli diagnostici di riferimento (LDR) nella tomografia computerizzata
- Livelli diagnostici di riferimento (LDR) per esami medico-nucleari
- Livelli diagnostici di riferimento (LDR) in mammografia
- Livelli diagnostici di riferimento (LDR) per CBCT testa-collo
- Sicurezza del paziente in radioprotezione

Il contenuto delle direttive/avvisi dell'OFSP seguenti non è parte integrante delle materie di esame, tuttavia i candidati devono conoscerne l'esistenza. I documenti si possono scaricare da questo sito:

<https://www.bag.admin.ch/it/radioprotezione-guide>:

- Contrassegno delle sale radiologiche
- Manipolazione delle radiazioni ionizzanti in ambito chirurgico e interventistico
- Valori operativi per intensità di dose ambientale
- Controlli di qualità relativi agli impianti per la mammografia
- Controlli di qualità di sistemi a raggi X per la radiografia e/o la radioscopia
- Garanzia della qualità della tomodensitometria computerizzata (CT) (francese e tedesco)
- Requisiti per i monitor di refertazione e la garanzia della qualità dal punto di vista tecnico
- Garanzia di qualità degli attivimetri
- Garanzia della qualità per le camere da riprese a raggi gamma + PET-CT
- Radioterapia metabolica

- Dosimetria nella manipolazione di materiale radioattivo non sigillato
- Calcolo della schermatura di locali PET
- Accesso alle aree controllate e alle zone e loro contrassegno
- Dosimetria delle estremità in caso di manipolazione di sorgenti radioattive non sigillate
- Requisiti per la preparazione di radiofarmaci
- Evento radiologico medico
- Istruzione, formazione e aggiornamento in radioprotezione in medicina umana
- Smaltimento di scorie radioattive provenienti dall'applicazione di Ra-223 Xofigo

Informazioni per i controlli clinici

<https://www.bag.admin.ch/it/audit-clinici-in-radioprotezione>

Esposizione della popolazione Svizzera alle radiazioni ionizzanti di origine medica

<https://www.bag.admin.ch/it/esposizione-della-popolazione-svizzera-alle-radiazioni>

I documenti seguenti sono disponibili al sito seguente:

<https://www.bag.admin.ch/it/radioprotezione-filmati-didattici>

DVD: Radioprotezione in medicina nucleare: informazioni sull'ottimizzazione della radioprotezione nell'applicazione delle radiazioni ionizzanti in medicina nucleare.

DVD: Radioprotezione per tecniche interventistiche: informazioni concernenti le misure di radioprotezione in applicazioni con dosi intense mediante immagini radioscopiche

AAPM Report No. 96: The Measurement, Reporting, and Management of Radiation Dose in CT; Report of AAPM-TG 23, 2007; [http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT\\_96.pdf](http://www.aapm.org/pubs/reports/RPT_96.pdf)

**In caso di domande relative alla disponibilità delle referenze citate per la radioprotezione, si prega di contattare:**

Dr. Nicolas Stritt,

EDI, OFSP, Unità di protezione della salute, Divisione Radioprotezione

[Nicolas.Stritt@bag.admin.ch](mailto:Nicolas.Stritt@bag.admin.ch)

## II. SCIENZE DI BASE GENERALI

### Teoria scientifica

#### Obiettivo

Conoscere la metodologia statistica, l'elaborazione di uno studio statistico e i problemi relativi all'etica scientifica.

Il candidato deve essere in misura di:

- Valutare una pubblicazione scientifica in maniera critica
- Pianificare, condurre e pubblicare in maniera autonoma uno studio semplice
- Intervenire presso i clinici come collega competente sulle tecniche diagnostiche e interventistiche
- Saper adottare un'attitudine adeguata verso i pazienti, coautori, riviste scientifiche e in tutte le situazioni relative alla gestione di uno studio scientifico
- Riconoscere e valutare le condotte scientifiche non appropriate

### Argomenti

#### Statistica

- Terminologia dei tipi di dati differenti (dati numerici, dati categorici, ecc.)
- Nozioni di base (mediana, media, deviazione standard, intervallo di variazione, varianza, intervallo di confidenza)
- Sensibilità, specificità, accuratezza diagnostica e la loro interpretazione
- Distribuzione normale, ipotesi nulla, valore di probabilità
- Definire la grandezza di un campione, metodi statistici (secondo la letteratura), distorsione di selezione
- Analisi delle curve ROC (Receiver Operating Characteristics) : Quali sono i dati richiesti? A quali domande bisogna rispondere? Come si interpretano i valori delle curve ROC?

#### Realizzazione di uno studio e domande di etica scientifica

- Modello di riferimento, gruppo di controllo, metodi di randomizzazione
- Pubblicazione: forma e contenuto di un paragrafo in un articolo scientifico, tipi di pubblicazioni scientifiche
- Norme di comportamento, plagio, pubblicazioni modificate, consenso informato, diritti d'autore, copyright, conflitto di interessi

### Letteratura

#### Statistica

- Weinstein S, Obuchowski NA, Lieber ML. Fundamentals of Clinical Research for Radiologists: Clinical Evaluation of Diagnostic Tests. *AJR* 2005; 184:14-19

- Anvari A, Halpern EF, Samir AE. Statistics 101 for Radiologists. RadioGraphics 2015; 35:1789-1801
- Ochodo EA, de Haan MC, Reitsma JB, Hooft L, Bossuyt PM, Leeflang MM. Overinterpretation and misreporting of diagnostic accuracy studies: evidence of "spin". Radiology. 2013;267:581-8. doi: 10.1148/radiol.12120527

### Pianificazione di uno studio, domande di etica scientifica

- Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals: <http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>
- Bossuyt PB et al. STARD 2015: An Updated List of Essential Items for Reporting Diagnostic Accuracy Studies. Radiology 2015; 277:826-832.
- Eng J. Sample size estimation: How Many Individuals Should Be Studied? Radiology 2003; 227:309-313.

## Economia sanitaria

### Obiettivo

- Conoscere l'influenza delle regole e dei dati dell'economia sanitaria sulla diagnostica per immagini
- Conoscere l'influenza della diagnostica per immagini sull'economia sanitaria
- Conoscere i Diagnosis Related Groups (DRG) e la loro introduzione in Svizzera

### Temi – Nozioni di base:

- Quadrato magico dell'economia sanitaria
- Cost-Benefit Analysis, Cost-Effectiveness Analysis, Cost-Utility Analysis
- I costi e i loro parametri: costi fissi, costi variabili, costi semi-fissi, costi incrementali
- Swiss DRG: funzionamento, termini importanti (cost-weight, durata della degenza e outlier (casi devianti), rimborso di base, Case-mix, Case-mix index, Trim points), regole e definizioni per la fatturazione dei casi secondo SwissDRG
- TARDOC: campo di applicazione e struttura
- Lean management

### Letteratura

- Singer MR, Applegate KE. Cost-effectiveness analysis in radiology. Radiology 2001;219:611-620
- Soimakallio S, Vanninen R. Measuring the outcomes and costs. Eur Radiology 1998; 8: 497-499
- Gentili A. Cost Accounting for the Radiologist. AJR Am J Roentgenol. 2014 May;202(5):1058-61.
- Rubin GD. Costing in Radiology and Health Care: Rationale, Relativity, Rudiments, and Realities. Radiology. 2017 Feb;282(2):333-347. doi: 10.1148/radiol.2016160749. PMID: 28099106.

- Donnelly LF, Lee GM, Sharek PJ. Costs of Quality and Safety in Radiology. Radiographics. 2018;38:1682-1687. doi: 10.1148/rg.2018180020.
- Informazione al soggetto di SwissDRG pubblicato sul sito [www.swissdrg.org](http://www.swissdrg.org)
- Informazioni di base per i professionisti sanitari:
- [https://www.swissdrg.org/application/files/5115/0234/7269/170810\\_SwissDRG\\_Broschuere.pdf](https://www.swissdrg.org/application/files/5115/0234/7269/170810_SwissDRG_Broschuere.pdf):
- Nozioni elementari in SwissDRG: <https://www.swissdrg.org/it/portrait/comunicazione/Termini-importanti>
- Regole e definizioni per la fatturazione secondo SwissDRG: [https://www.swissdrg.org/application/files/4815/9179/5691/Regeln\\_und\\_Definitionen\\_zur\\_Fallabrechnung\\_unter\\_SwissDRG\\_und\\_TARPSY\\_i.pdf](https://www.swissdrg.org/application/files/4815/9179/5691/Regeln_und_Definitionen_zur_Fallabrechnung_unter_SwissDRG_und_TARPSY_i.pdf)
- TARDOC:
  - <https://www.news.admin.ch/it/nsb?id=101498>
  - <https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/88297.pdf>
  - <https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/88303.pdf>
  - <https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/88300.pdf>

## Diritto sanitario

### Obiettivo

- Spiegare i principali diritti e doveri del paziente e del medico nel campo della radiologia e applicarli a situazioni cliniche tipiche
- Conoscere e applicare le basi giuridiche relative all'uso di stupefacenti, ai controlli clinici dei farmaci ai dispositivi medici
- Spiegare i principi della farmacovigilanza
- Conoscere le basi etiche
- Conoscere gli aspetti medico-legali in relazione all'applicazione dell'intelligenza artificiale in radiologia e valutare le questioni fondamentali di responsabilità

## Argomenti

### Segreto medico

- Distinguere tra le nozioni di segreto medicale/professionale e segreto della funzione
- Spiegare le condizioni di revocazione del segreto medicale
- Valutare l'obbligo o il permesso del medico a trasmettere informazioni
- Spiegare il ruolo dei cantoni nel contesto del segreto medicale
- Applicare le regole pratiche dopo dispensa dall'obbligo del segreto medicale, orale e scritta.
- Spiegare le nozioni di stato di emergenza
- Conoscere la capacità di discernimento
- Conoscere le regole della confidenzialità
- Conoscere il regolamento del medico come perito
- Conoscere la differenza tra diritto penale e civile

## Il diritto del paziente a essere informato

- Conoscere l'obiettivo, l'estensione e i limiti dell'informazione al paziente
- Responsabilità propria del paziente
- Conoscere e spiegare i diritti delle pazienti e dei pazienti all'autodeterminazione

## Legge federale sui farmaci e sui dispositivi medici (legge sugli agenti terapeutici (LATer))

- <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2001/422/it>
- Conoscere lo scopo, il campo di applicazione e il concetto
- Conoscere i principi d'immissione in commercio e la procedura di omologazione
- Applicare i principi sulla vendita, sulla prescrizione e sulla distribuzione dei farmaci
- Conoscere le disposizioni che riguardano gli studi clinici
- Spiegare il significato di Swissmedic
  - Conoscere le disposizioni relative alle sperimentazioni cliniche.
  - Comprendere il ruolo dell'Istituto svizzero per gli agenti terapeutici.

## Legge federale sull'assicurazione malattie (LAMal)

- Spiegare le disposizioni generali
- Conoscere l'organizzazione
- Distinguere le prestazioni
- Individuare i fornitori di prestazioni
- Spiegarne il finanziamento

## Legge federale sugli stupefacenti e sulle sostanze psicotrope (LStup)

- Spiegare le disposizioni generali della LStup che sono pertinenti alla radiologia (distinti dei prodotti terapeutici ordinari)
- Descrivere e applicare le procedure conformi di approvvigionamento, di stoccaggio e di utilizzo degli stupefacenti (per esempio sedativi per RM, analgesici per interventi) nella pratica radiologica quotidiana
- Conoscere gli obblighi di documentazione e di controllo (registri degli stupefacenti, inventario) nonché il ruolo delle autorità cantonali
- Spiegare le conseguenze nel caso di violazione del dovere di diligenza (disposizioni penali) nonché la funzione di notifica e di controllo dell'ufficio centrale

## Legge federale concernente la ricerca sull'essere umano del 30 settembre 2011 (stato 26 maggio 2021)

- Spiegare l'obiettivo e il campo di applicazione della LRUm.
- Classificare i progetti di ricerca secondo i criteri della LRUm e descrivere la procedura corretta di sottomissione alla commissione etica.
- Applicare gli obblighi in materia di trasparenza, protezione dei dati e notifiche previsti dalla LRUm.
- Spiegare i principi della Buona Pratica Clinica (GCP) e applicare i requisiti minimi relativi alle

sperimentazioni cliniche

## Ordinanza concernente l'integrità e la trasparenza nel settore degli agenti terapeutici (OITAT) (Versione del 1° gennaio 2020)

- Spiegare i principi generali
- Inquadrare i requisiti relativi all'integrità
- Applicare i requisiti relativi alla trasparenza

## Letteratura

- «Basi legali per l'attività quotidiana del medico» pubblicata dall'accademia Svizzera delle Scienze Mediche (ASSM) e dal FMH (include la maggior parte dei punti)  
<https://leitfaden.samw.fmh.ch/rechtlicher-leitfaden/inhaltsverzeichnis.cfm>
- Legge federale sui medicinali e sui dispositivi medici  
(<https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2001/422/it>)
- Legge federale sull'assicurazione malattie LAMal  
([https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1995/1328\\_1328\\_1328/it](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1995/1328_1328_1328/it))
- Legge federale sugli stupefacenti e sulle sostanze psicotrope ([RS 812.121 - Legge federale del 3 ottobre 1951 sugli stupefacenti e sulle sostanze psicotrope \(Legge sugli stupefacenti, LStup\) | Fedlex](#))
- Codice penale svizzero ([RS 311.0 - Codice penale svizzero del 21 dicembre 1937 | Fedlex](#))
- Legge federale sulla ricerca sull'essere umano <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2013/617/it>
- Ordinanza sulle sperimentazioni cliniche ad eccezione delle sperimentazioni cliniche con dispositivi medici (OSRUM) <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2013/643/it>
- Ordinanza concernente i progetti di ricerca sull'essere umano ad eccezione delle sperimentazioni cliniche (ORUM) <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2013/642/it>
- Ordinanza sulle sperimentazioni cliniche con dispositivi medici (OSRUM-Dmed)  
<https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2020/553/it>
- ESR white paper on teleradiology: an update from the teleradiology subgroup :  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3948905/>
- Ordinanza concernente l'integrità e la trasparenza nel settore degli agenti terapeutici (OITAT) (del 10 aprile 2019) <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2019/273/it>
- Direttive medico-etiche : Collaborazione delle professioni sanitarie con l'industria (2022, documento in tedesco e francese) : [Medizin-ethische Richtlinien](#)
- L'intelligenza artificiale nel quotidiano medico (documento in tedesco e francese)  
[20220914\\_fmhbrosch\\_ki\\_d.pdf](#)

## Etica sanitaria

### Obiettivo

- Spiegare le nozioni fondamentali dell'etica medica (autonomia, dignità, integrità, vulnerabilità) nonché i quattro principi (autonomia, beneficenza, non maleficenza, giustizia) e applicarli in

situazioni cliniche

- Spiegare e applicare il processo decisionale etico in caso di rianimazione nel contesto del diritto di protezione dell'adulto
- Valutare i requisiti etici relativi alle domande di ricerca e alla gestione dei reperti accidentali nel quadro della Legge sulla ricerca umana (LRUm)

## Argomenti

- Conoscere le nozioni di base: autonomia, dignità, integrità, vulnerabilità
- Dichiarazione d'Helsinki
- Linee guida etiche in radiologia (Codice etico dell'ESR)
- Aspetti etici della rianimazione e diritto di protezione dell'adulto
- Richieste di etica della ricerca e gestione delle scoperte fortuite

## Letteratura

- Legge federale concernente la ricerca sull'essere umano (Humanforschungsgesetz, HFG) <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2013/617/it>
- Dichiarazione di Helsinki 2010 (<https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>)
- The American College of Radiology 2024 – 2025 Bylaws (solo capitolo XI: “Ethics and discipline”) <https://edge.sitecorecloud.io/americancoldf5f-acrorgf92a-productioncb02-3650/media/ACR/Files/Governance/Bylaws.pdf>
- ESR Code of Ethics: [https://www.myesr.org/app/uploads/2023/08/ESR\\_2012\\_ESRCodeofEthics.pdf](https://www.myesr.org/app/uploads/2023/08/ESR_2012_ESRCodeofEthics.pdf)
- [swissethics.ch/it/themen/positionspapiere](https://swissethics.ch/it/themen/positionspapiere)
- Direttive sul trattamento dei reperti incidentali nella ricerca medica: <https://swissethics.ch/fr/themen/positionspapiere>
- Buona visione d'insieme (documento in tedesco o francese): <https://www.samw.ch/de/Ethik/Themen-A-bis-Z/Forschung-mit-Menschen.html>

**In caso di domande relative alla disponibilità delle referenze citate per la teoria scientifica e l'economia sanitaria, si prega di contattare:**

PD Dr. Katharina Martini  
Radiologie, Hirslanden Klinik Zürich, Octorad AG  
[Khatarina.Martini@hirslanden.ch](mailto:Khatarina.Martini@hirslanden.ch)

**In caso di domande relative alla disponibilità delle referenze citate per il diritto e l'etica sanitaria, si prega di contattare:**

Prof. Dr. med. Adrian Huber  
Radiologie und Nuklearmedizin, Luzerner Kantonsspital  
[adrian.huber@luks.ch](mailto:adrian.huber@luks.ch)

## III.ANATOMIA

### Obiettivo

I candidati devono essere capaci di riconoscere et nominare le strutture anatomiche indicate sugli esami radiologici. Inoltre devono essere in misura di riconoscere le vie di accesso sicure per gli interventi guidati dalle immagini radiologiche.

### Argomenti

I candidati devono riconoscere tutte le strutture anatomiche visibili sulle immagini radiologiche seguenti, compreso il sistema cardiovascolare:

- Radiografie convenzionali (incidenze standard)
- Esami con un prodotto di contrasto (radioscopia, angiografia)
- Tomografia computerizzata (CT)
- Risonanza magnetica nucleare (RMN)
- Ecografia
- Medicina nucleare (conoscenze di base)

I candidati devono conoscere l'anatomia morfologica e topografica normale, comprese le principali varianti anatomiche.

Essi devono inoltre saper localizzare nello spazio le strutture patologiche visibili su un esame radiologico.

Essi devono utilizzare le conoscenze in anatomia per pianificare la via di accesso adeguata per gli interventi guidati dalle immagini, evitando le strutture vitali.

### Letteratura (opere di riferimento)

- Weir J. and Abrahams PH. Imaging atlas of human anatomy. 6th edition. Ed. Elsevier, Sep 2020. Paperback ISBN: 9780702079269, eBook ISBN: 9780702081309
- Ryan S, McNicholas M, Eustace S. Anatomy for Diagnostic Imaging. WB Saunders 4rd Edition 2024, Paperback ISBN: 9780702029714, EAN: 9780702056222

### Apprendimento per problemi (non copre interamente la materia)

- Sadry F, Nidecker A, Hodler J. Röntgenanatomie, Radiological Anatomy, Anatomia Radiologica. Springer Verlag Heidelberg, 2006, eBook ISBN: 9783540309734

### Apprendimento su internet

- <https://www.imaio.com/de/e-Anatomy>

Per i candidati di lingua tedesca

- Fleckenstein P., Trantum-Jensen J. Röntgenanatomie. Urban & Fischer / Elsevier, 2004, ISBN: 3437428640 (ISBN-13: 9783437428647)

**In caso di domande relative alla disponibilità delle referenze citate per l'anatomia si prega di contattare:**

Prof. Dr. med. Andreas Christe,  
Universitätsinstitut für Diagnostische, Interventionelle und Pädiatrische Radiologie (DIPR)  
INSELGRUPPE, Bern  
[andreas.christe@insel.ch](mailto:andreas.christe@insel.ch)

# ANNESSO DI RADIOLOGIA

## IV.a. APPARECCHIATURE/INFORMATICA

### 1. Apparecchiature

Obiettivo (esclusa l'informatica)

Basi

- Conoscere i prerequisiti tecnici per la qualità delle immagini
- Saper spiegare il rumore dell'immagine, la risoluzione spaziale e la risoluzione del contrasto
- Conoscere i meccanismi di acquisizione delle immagini
- Saper spiegare l'interazione dei raggi X con il paziente (attenuazione e generazione della radiazione diffusa)
- Saper applicare il principio ALARA in radiologia medica
- Conoscere il principio e il funzionamento delle apparecchiature tecniche utilizzate in radiologia medica.

Radiologia convenzionale

- Saper spiegare il funzionamento del tubo a raggi X (carico, tipo e capacità termica dell'anodo)
- Conoscere la configurazione e i diversi tipi di impianto (fisso, con arco a C, mobile, a radiazione pulsata)
- Conoscere lo scopo e l'applicazione di griglie, filtri e diaframmi
- Conoscere la composizione, la funzione, i vantaggi e gli svantaggi dei rivelatori piatti

Mammografia

- Conoscere i tubi a raggi X utilizzati in mammografia
- Conoscere i detettori utilizzati in mammografia.
- Saper spiegare il funzionamento della tomosintesi mammaria e di comprenderne i vantaggi e gli svantaggi

Tomografia computerizzata (CT)

- Conoscere la composizione dell'apparecchiatura
- Saper spiegare il principio delle unità Hounsfield
- Saper spiegare la produzione dell'immagini e ricostruzione dell'immagine
- Conoscere le provenienza tecnica dei differenti artefatti d'immagine
- Saper applicare le misure di radioprotezione
- Conoscere il principio dell'imaging a doppia energia

## Ecografia / Doppler

- Conoscere la composizione dell'apparecchiatura
- Saper spiegare il comportamento delle onde acustiche nella materia
- Saper spiegare la produzione e la ricezione delle onde acustiche
- Conoscere il principio del Doppler
- Conoscere i prodotti di contrasto utilizzati in ecografia
- Conoscere l'imaging armonico

## Imaging per mezzo Risonanza Magnetica Nucleare (RMN)

- Conoscere la composizione dell'apparecchiatura
- Conoscere i principi della formazione delle immagini et il principio del rilassamento
- Saper spiegare gli effetti dei campi magnetici e delle frequenze elevate sugli esseri viventi e sull'ambiente
- Conoscere la produzione dell'immagine e la ricostruzione dell'immagine
- Saper spiegare la tecnica dell'immagine parallela
- Conoscere il contrasto dell'immagine, la risoluzione spaziale, l'intensità del segnale et il rumore dell'immagine
- Saper spiegare l'effetto BOLD
- Saper spiegare la tecnica dell'immagine: spazio K
- Conoscere le sequenze di base: (turbo-)spineco, eco di gradiente
- Conoscere i differenti effetti del flusso (angiografia per risonanza magnetica per mezzo del tempo di volo, dopo iniezione intravenosa di gadolinio)
- Saper spiegare la provenienza tecnica degli artefatti
- Conoscere le basi di sicurezza dei prodotti contenendo gadolinio e il tasso d'assorbimento specifico
- Conoscere i principi di sicurezza del paziente et del personale

## 2. Informatica

### Obiettivi generali di apprendimento

- Conoscere le basi tecniche di un computer
- Conoscere i principi di base delle immagini numeriche e le operazioni/trasformazioni di immagini che ne derivano
- Conoscere gli standard per la registrazione e lo scambio di immagini mediche, compresi i relativi report
- Conoscere la struttura di una rete e i protocolli di rete più frequentemente utilizzati
- Conoscere le basi della sicurezza informatica
- Conoscere i concetti di argomenti e tendenze attuali (refertazione strutturata, intelligenza artificiale (machine learning/deep learning), cloud computing, teleradiologia)

### Argomenti

#### 1. Basi

- Componenti principali di un computer
- PC versus remote working
- Nozioni di base sull'elaborazione dei dati: Bit, Byte

#### 2. Immagini numeriche

- Basi
  - Pixel, voxel, misura del pixel, lunghezza dello spigolo, matrice di immagine, profondità del bit, misura dell'immagine
  - Risoluzione spaziale/nitidezza dell'immagine, risoluzione in scala di grigi/gamma del contrasto.
- Trasformazione dell'immagine allo scopo di rappresentare e analizzare le immagini
  - Regolazione (« window width » et « window level »)
  - Rappresentazione 2D di dati in 3D: MPR, MIP, MinIP
  - Tipi di immagine 3D speciali: angiografia 3D, Ultrasuoni 3D/4D, fusione 3D: PET/CT et PET/MR

#### 3. Standard per registrare e cambiare i dati medicali

- Definizioni e basi di DICOM, HL7, FHIR, IHE
- Come interagiscono DICOM e HL7 ?

#### 4. Reti e protocolli di trasferimento

- Definizione di una rete
- Protocolli di rete frequentemente utilizzati (TCP/IP)
- I principi di base della sicurezza delle reti (firewall, antivirus)

## 5. Digital Health – Stato attuale e tendenze

- Intelligenza artificiale
  - Definizione e concetti
  - Che cos'è l'intelligenza artificiale?
  - Quali sono le differenze tra machine learning e deep learning?
  - Perché si utilizzano i sistemi di rilevamento automatico (ADS)?
- Teleradiologia
  - Concetti di telemedicina e teleradiologia
  - Struttura organizzativa
- Radiomics
  - Principi e funzione

## Letteratura (Apparecchiature e informatica)

### Basi

- Sensakovic WF, Huda W. Review of Radiologic Physics. Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins, 5th edition, 2024

### Radiologia convenzionale / detettori piani

- Pooley RA, McKinney JM, Miller DA. The AAPM/RSNA Physics Tutorial for Residents: Digital Fluoroscopy. RadioGraphics 2001; 21:521-534
- Körner M, Weber CH, Wirth S, Pfeifer KJ, Reiser MF, Treitl M. Advances in digital radiography: physical principles and system overview. Radiographics. 2007; 27: 675-86
- Nickoloff EL. AAPM/RSNA physics tutorial for residents: physics of flat-panel fluoroscopy systems: Survey of modern fluoroscopy imaging: flat-panel detectors versus image intensifiers and more. Radiographics. 2011 Mar-Apr;31(2):591-602. doi: 10.1148/rg.312105185.

### Mammografia

- Mahesh M. AAPM/RSNA Physics Tutorial for Residents: Digital Mammography: An Overview. RadioGraphics 2004; 24:1747-1760
- Tirada N, Li G, Dreizin D, Robinson L, Khorjekar G, Dromi S, Ernst T. Digital Breast Tomosynthesis : Physics, Artifacts, and Quality Control Considerations. RadioGraphics 2019; 39: 413-426

### Echografia

- Revzin MV, Imanzadeh A, Menias C et al. Optimizing image quality when evaluating blood flow at Doppler US:.. RadioGraphics 2019; 39(5): 1501-1523
- Hangiandreaou N. AAPM/RSNA Physics Tutorial for Residents: Topics in US: B-mode US: Basic Concepts and New Technology. RadioGraphics 2003; 23: 1019-1033
- Baad M, Lu ZF, Reiser I, Paushter D. Clinical significance of US artifacts. RadioGraphics 2017;37:1408-1423

### CT

- Barrett JF, KEat N. Artifacts in CT: Recognition and Avoidance. RadioGraphics 2004; 24:

1679-1691

- Rajiah P, Prakh A, Kay F, Baruah D, Kambadakoe AR, Leng S. Update on multienergy CT: Physics, principles, and applications. *RadioGraphics* 2020;40:1284-1308
- Schilham A, van der Molen AJ, Prokop M, de Jong HW. Overranging at multisection CT: an underestimated source of excess radiation exposure. *RadioGraphics* 2010;30:1057-1067
- Kaza RK, Platt JF, Goodsitt MM et al. Emerging Techniques for dose optimization in abdominal CT. *RadioGraphics* 2014;34:4-17
- Cody DD, Mahesh M. AAPM/RSNA physics Tutorial for Residents. Technologic advances in multidetector CT with a focus on cardiac imaging. *RadioGraphics* 2007;27:1829-1837
- Seyal AR, Arslanoglu A, Abboud SE et al. CT of the abdomen with reduced tube voltage in adults : A practical approach. *RadioGraphics* 2015; 25:1922-1939
- Nezhad ZA, Toia GV, Rose SD, Bladorn RM, Szczykutowicz TP. Factors affecting contrast enhancement on CT images. *RadioGraphics* 2026;46(7): e250192

## RMN

- Kastler G, Vetter D, Patay Z, Germain P. Comprendre l'IRM. Manuel d'auto-apprentissage. 8ème édition 2018. Elsevier Masson
- Weishaupt, Köchli, Marincek. How does MRI work? Springer, 2006
- <https://www.magnetomworld.siemens-healthineers.com/publications/mr-basics> (i capitoli seguenti: magneti, spins, risonanza, flusso, artefatti e glossario RMN)
- Kanal E, Barkovich AJ, Bell C, et al. ACR Guidance Document on MR Safe Practices: *AJR* 2007; 188 (6): 1447-74

## Informatica

- Capitolo 1:
  - Indrajit I, Alam A. Computer hardware for radiologists: Part I. *Indian J Radiol Imaging*. 2010 Aug;20(3):162-7. doi: 10.4103/0971-3026.69346. PMID: 21042437; PMCID: PMC2963745. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2963745/>)
  - ESR Modern Radiology eBook: Medical Imaging Informatics (<https://www.myesr.org/education/modern-radiology-ebook/>)
- Capitolo 2:
  - Agrawal JP, Erickson BJ, Kahn CE Jr. Imaging Informatics: 25 Years of Progress. *Yearb Med Inform*. 2016 Jun 30;Suppl 1(Suppl 1):S23-31. doi: 10.15265/IYS-2016-s004. PMID: 27362590; PMCID: PMC5171495. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5171495/>)
  - Perandini S, Faccioli N, Zaccarella A, Re T, Mucelli RP. The diagnostic contribution of CT volumetric rendering techniques in routine practice. *Indian J Radiol Imaging*. 2010 May;20(2):92-7. doi: 10.4103/0971-3026.63043. PMID: 20607017; PMCID: PMC2890933.
- Capitolo 3:
  - Agrawal JP, Erickson BJ, Kahn CE Jr. Imaging Informatics: 25 Years of Progress. *Yearb Med Inform*. 2016 Jun 30;Suppl 1(Suppl 1):S23-31. doi: 10.15265/IYS-2016-s004. PMID: 27362590; PMCID: PMC5171495. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5171495/>)

- Capitolo 4:
  - Pant R. Computer networks in radiology: An introduction. Indian J Radiol Imaging. 2009 Oct-Dec;19(4):318-21. doi: 10.4103/0971-3026.57219. PMID: 19881114; PMCID: PMC2797750. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2797750/>)
- Capitolo 5:
  - Intelligenza artificiale/Machine Learning/Deep Learning
    - European Society of Radiology (ESR). What the radiologist should know about artificial intelligence - an ESR white paper. Insights Imaging. 2019 Apr 4;10(1):44. doi: 10.1186/s13244-019-0738-2. PMID: 30949865; PMCID: PMC6449411. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6449411/>)
    - Montagnon, E., Cerny, M., Cadrin-Chênevert, A., Hamilton, V., Derennes, T., Ilinca, A., Vandenbroucke-Menu, F., Turcotte, S., Kadoury, S., & Tang, A. (2020). Deep learning workflow in radiology: a primer. Insights into Imaging, 11(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/S13244-019-0832-5>
  - Teleradiologia
    - <https://sgr-ssr.ch/wp-content/uploads/2020/02/SGR-SSR-White-Paper-Teleradiologie-2.0-DE.pdf>
  - Radiomics
    - van Timmeren, J. E., Cester, D., Tanadini-Lang, S., Alkadhi, H., & Baessler, B. (2020). Radiomics in medical imaging—“how-to” guide and critical reflection. Insights into Imaging, 11(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/S13244-020-00887-2>
    - McCague, C., Ramlee, S., Reinius, M., Selby, I., Hulse, D., Piyatissa, P., Bura, V., Crispin-Ortuzar, M., Sala, E., & Woitek, R. (2023). Introduction to radiomics for a clinical audience. Clinical Radiology, 78(2), 83–98. <https://doi.org/10.1016/J.CRAD.2022.08.149>

**In caso di domande relative alla disponibilità delle referenze citate per le apparecchiature CT, US, mammografia e fluoroscopia si prega di contattare:**

Prof. Sabine Schmidt Kobbe,  
CHUV, département de radiologie  
[Sabine.Schmidt@chuv.ch](mailto:Sabine.Schmidt@chuv.ch)

**In caso di domande relative alla disponibilità delle referenze citate per la Risonanza Magnetica si prega di contattare:**

Prof Matthias Stuber  
CHUV, département de radiologie  
[Matthias.Stuber@chuv.ch](mailto:Matthias.Stuber@chuv.ch)

**In caso di domande relative alla disponibilità delle referenze citate per l'informatica si prega di contattare:**

PD Dr Andreas Hötter  
USZ, Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie  
[Andreas.Hoetker@usz.ch](mailto:Andreas.Hoetker@usz.ch)

# V.a. SCIENZE DI BASE DI UTILITÀ RADIOLOGICA

## Farmacologia

### Obiettivo

Conoscenza generale dei farmaci utilizzati in radiologia, nello specifico i prodotti di contrasto. Un'enfasi è posta sulla prevenzione e trattamento delle reazioni dopo iniezione di prodotti di contrasto e sulla conoscenza dei farmaci più utilizzati nel trattamento del dolore guidato dall'immagine. Conoscenza di base della rianimazione e delle procedure in caso di urgenza medica.

### Argomenti

1. Conoscenza approfondita dei farmaci utilizzati frequentemente in radiologia, compresi tutti i farmaci da usare in urgenza (e i loro antidoti):
  - Analgesici
  - Anestetici locali
  - Propofol
  - Benzodiazepine (midazolam, diazepam)
  - Adrenalina
  - $\beta$ -bloccanti (esmololo, metoprololo)
  - Atropina
  - H1-Antistaminici
  - Corticosteroidi (sistemici e locali)
  - Farmaci per la tiroide (tireostatici e levotiroxina)
  - Derivati dai nitrati
  - Furosemide
  - Antiasmatici (ossigeno, salbutamolo)
  - Spasmolitico (butylscopolamina, glucagone)
  - Farmaci che agiscono sul sistema digestivo (metoclopramide, lassativi)
  - Anticoagulanti (eparina, warfarin, anticoagulanti orali diretti)
  - Trombolitici (acido acetilsalicilico, clopidogrel, fibrinolitici)
  - Metformina
  - Soluzioni per perfusione
2. Prodotti di contrasto utilizzati in radiologia, in risonanza magnetica e in ecografia
3. Prevenzione e trattamento delle reazioni ai prodotti di contrasto tenendo conto delle linee guida dell'ESUR
4. Saper gestire le situazioni di urgenza e conoscere le basi della rianimazione

### Letteratura consigliata

Articoli di farmacologia generale:

- European Society of Urogenital Radiology (ESUR) Guidelines on administering contrast media: [https://www.esur.org/wp-content/uploads/2022/03/ESUR-Guidelines-10\\_0-Final-Version.pdf](https://www.esur.org/wp-content/uploads/2022/03/ESUR-Guidelines-10_0-Final-Version.pdf)
- Informazioni sui farmaci - <https://www.swissmedicinfo.ch> (per i gruppi di farmaci descritti in precedenza)
- Appunti del corso di preparazione all'esame (J. Fröhlich)

**Per le domande che riguardano la letteratura si prega di contattare:**

Dr. John Fröhlich,  
KlusLab, Witikonstr. 115, 8032 Zürich  
[john.froehlich@kluslab.ch](mailto:john.froehlich@kluslab.ch)

## Rianimazione

### Obiettivi

- Descrivere i principi fondamentali della rianimazione (Basic Life Support, BLS) e applicarli in un caso di simulazione pratica
- Spiegare le indicazioni, gli algoritmi e le misure dell'Advanced Life Support (ALS) e applicare i relativi punti di decisione
- Apprezzare le questioni etiche legate alla rianimazione (ad es. interruzione dei trattamenti, volontà del paziente)
- Priorizzare e ordinare le misure di gestione iniziale durante le emergenze mediche (vie aeree, circolazione, controllo delle emorragie)

### Temi

- Riconoscimento di un arresto cardiocircolatorio e attivazione della catena del soccorso
- BLS di alta qualità: qualità delle compressioni, ventilazione, sequenze pratiche
- Algoritmi ALS: valutazione del ritmo, defibrillazione, gestione farmacologica, gestione delle vie aeree
- Breve introduzione alla gestione post-rianimazione
- Aspetti etici e giuridici: volontà del paziente, decisioni di rianimazione, diritto della protezione dell'adulto
- Documentazione e follow-up post-rianimazione

### Letteratura consigliata

- Smyth et al.: European Resuscitation Council Guidelines 2025 Adult Basic Life Support ([https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(25\)00283-7/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(25)00283-7/fulltext))
- Soar et al.: European Resuscitation Council Guidelines 2025 Adult Advanced Life Support ([https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(25\)00281-3/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(25)00281-3/fulltext))
- Raffay et al.: European Resuscitation Council Guidelines 2025 Ethics in Resuscitation ([https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(25\)00246-1/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(25)00246-1/fulltext))
- Djärv et al.: European Resuscitation Council Guidelines 2025 First Aid

([https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572\(25\)00264-3/fulltext](https://www.resuscitationjournal.com/article/S0300-9572(25)00264-3/fulltext))

**Per le domande che riguardano la letteratura si prega di contattare:**

Prof. Dr. med. Adrian Huber  
Radiologie und Nuklearmedizin, Luzerner Kantonsspital  
adrian.huber@luks.ch

## Tecnica di rapporto e criteri di qualità

### Obiettivi

Conoscenza delle principali misure di garanzia della qualità in radiologia, in particolare le linee guida, i criteri di appropriatezza, la classificazione e la valutazione delle varie forme di efficacia/efficienza degli esami e delle procedure radiologiche.

### Argomenti

- Utilizzando l'esempio dei Criteri di appropriatezza dell'American College of Radiology: scopo, sviluppo e contenuto generale dei "Criteri di Appropriatezza"
- Efficacia nella diagnostica per immagini: definizione e significato dei diversi livelli di efficacia secondo Thornbury, problemi di misurazione dell'efficacia in radiologia e soluzioni
- Conoscere i concetti e principi della medicina basata sull'evidenza
- Principi fondamentali del miglioramento della qualità, Procedura Operativa Standard
- Standardized reporting: Reporting and Data Systems; Di che cosa si tratta? Perché è utile?
- Misure per migliorare la qualità della refertazione (in particolare la refertazione strutturata)

### Letteratura

- ACR Standards. American College of Radiology, American College of Radiology, 1891 Preston White Drive. Reston, VA20191, USA. (Die Daten sind erhältlich unter [www.acr.org](http://www.acr.org))
- ACR Appropriateness Criteria™: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Appropriateness-Criteria>
  - “Terms and Conditions”
  - “Overview”
  - “Evidence Table Development – Diagnostic Studies”
  - “Technical standards of the ACR” <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Practice-Parameters-and-Technical-Standards>
- RADS: <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Clinical-Tools-and-Reference/Reporting-and-Data-Systems>
- Thornbury JR. Intermediate Outcomes: Diagnostic and Therapeutic Impact. Acad Radiol 1999;6 (suppl 1). S58-S65
- Nobel, J.M., Kok, E.M. & Robben, S.G.F. Redefining the structure of structured reporting in radiology. Insights Imaging 11, 10 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13244-019-0831-6>
- European Society of Radiology (ESR). ESR paper on structured reporting in radiology.

Insights Imaging 9, 1–7 (2018). <https://doi.org/10.1007/s13244-017-0588-8>

**Per le domande relative alla tecnica del rapporto e dei criteri di qualità si prega di contattare:**

PD Dr. Katharina Martini,  
Radiologie, Hirslanden Klinik Zürich, Octorad AG  
[Katharina.Martini@hirslanden.ch](mailto:Katharina.Martini@hirslanden.ch)