eoc il nostro ospedale

AI: appropriatezza e giustificazione dell'esame radiologico

Dalla dose per esame alla qualità della decisione

Dr. med. Giorgio Robuffo

Ente Ospedaliero Cantonale · Ticino

RADIOPROTEZIONE MEDICI E ASM

Sala Aragonite, Manno · Mercoledì 16 settembre 2026

Indice della presentazione

INDICE

1. Report svizzero: frequenza e dose della TC
2. Legge svizzera: giustificazione individuale
3. Stati Uniti: ACR Appropriateness Criteria
4. Europa: ESR iGuide e disegno del trial MIDAS
5. Esito del trial MIDAS
6. Perché l'AI può aiutare: studio sui noduli
7. Conclusioni

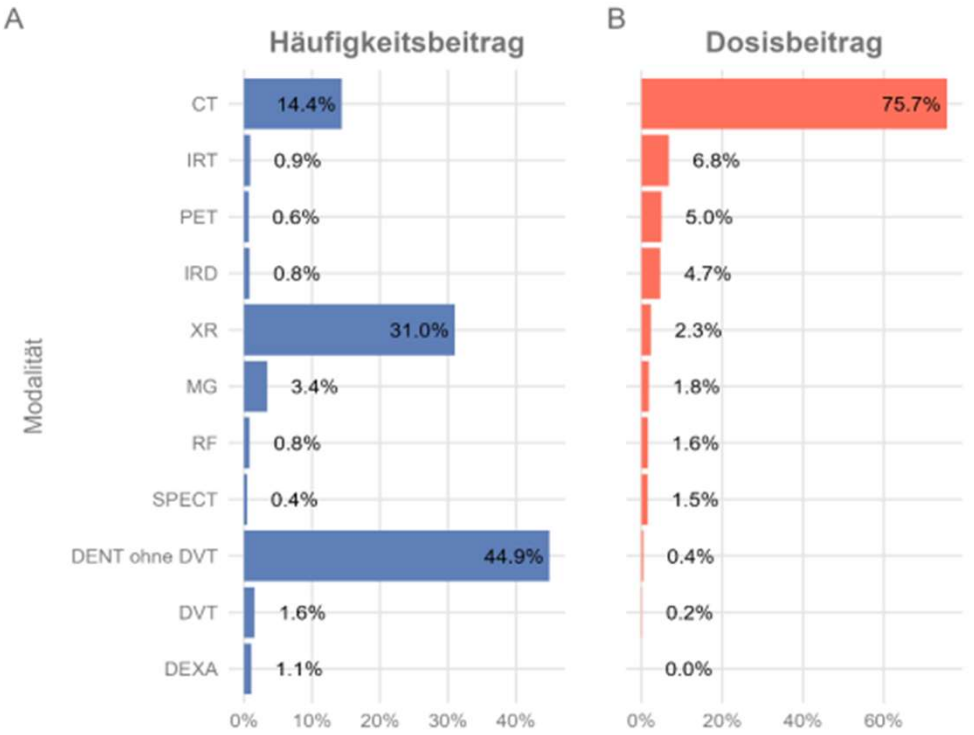
Svizzera 2023: la TC pesa molto più della sua frequenza

SVIZZERA

Schlussbericht (avec résumé en français)

Monitoring der medizinisch bedingten Strahlenexposition

Basel , 21.07.2025



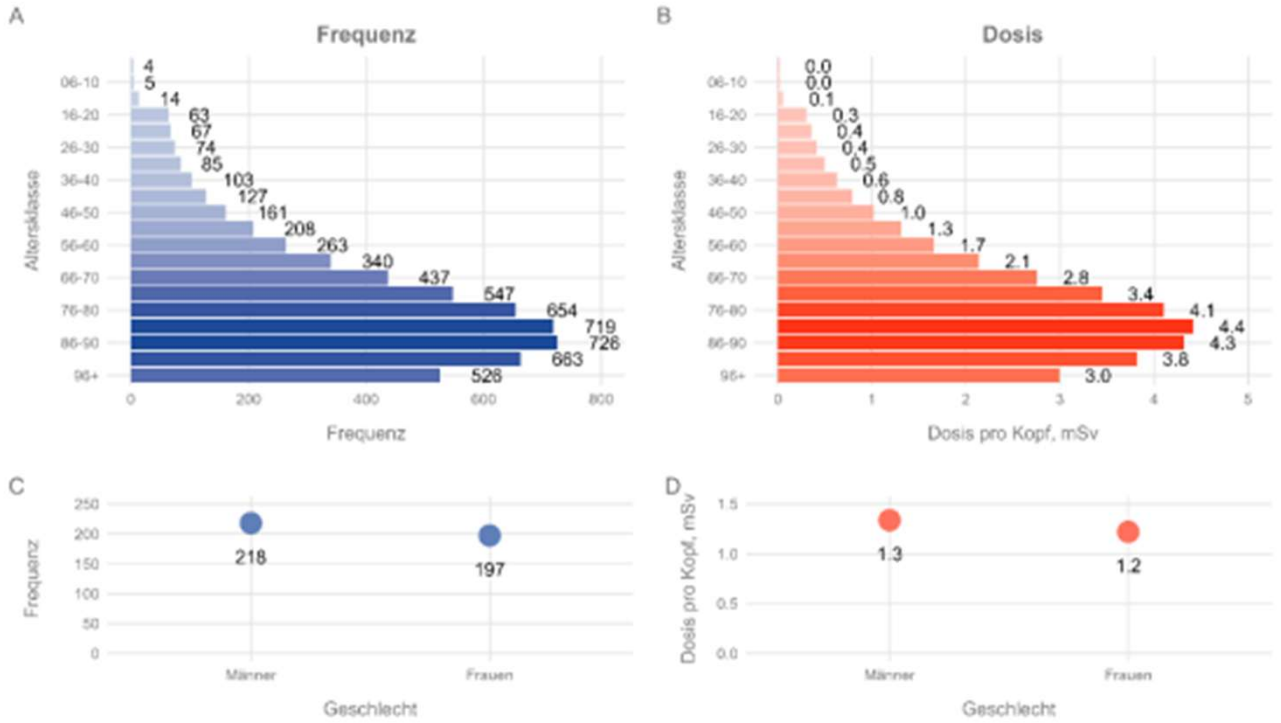
Anmerkungen: Die Grafik zeigt die Häufigkeits- und Dosisbeiträge der verschiedenen Modalitäten. Die Werte sind auf eine Nachkommastelle gerundet. «DENT ohne DVT» beinhaltet IO, OPT und FR. Vgl. Tabelle 1 für eine Übersicht zu den Abkürzungen. *Quelle*: MS, Tarifpool, PSA, STATPOP, BAG, Universitätsspital Zürich, Literaturangaben; eigene Berechnungen.

UFSP/BAG Bulletin 32/2025, pp. 8–9 · Monitoraggio nazionale 2023

Svizzera 2023: la TC pesa molto più della sua frequenza

SVIZZERA

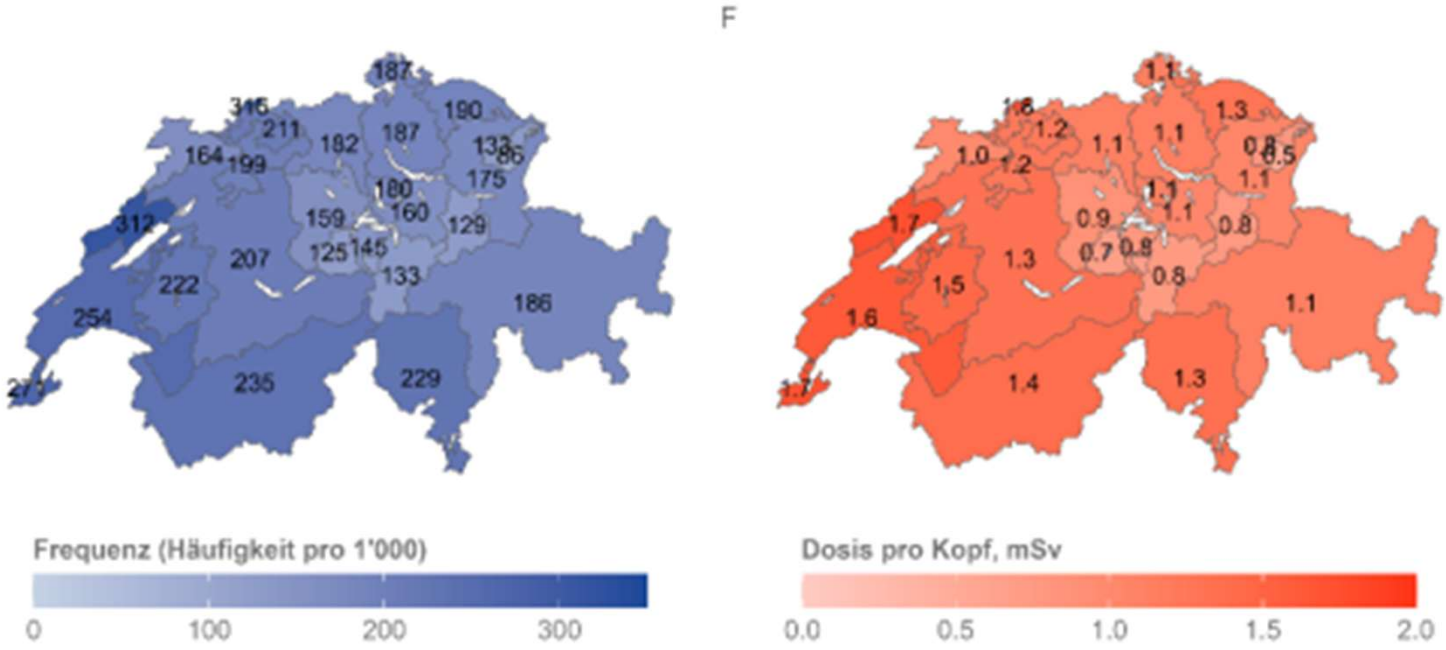
Abbildung 4: Frequenz und -Dosis nach Alter, Geschlecht und Kanton, CT



UFSP/BAG Bulletin 32/2025, pp. 8–9 · Monitoraggio nazionale 2023

Svizzera 2023: la TC pesa molto più della sua frequenza

SVIZZERA



UFSP/BAG Bulletin 32/2025, pp. 8–9 · Monitoraggio nazionale 2023

Una TC pesa meno; le TC restano numerose

SVIZZERA

DOSE MEDIA PER TC

7,1 → **6,2**

mSv per esame

–13% TRA 2018 E 2023

FREQUENZA 2023

1,9

milioni di TC

207 TC / 1.000 abitanti
Circa 1 su 5.

Ottimizzare riduce il primo fattore. L’appropriatezza agisce sul secondo.

UFSP/BAG Bulletin 32/2025, p. 9

Dose collettiva: la formula è di popolazione

SVIZZERA

dose efficace media per esame × **numero di esami** nel periodo = **dose collettiva** della popolazione

Esempio TC 2023

0,207 TC/abitante × 6,2 mSv/TC ≈ 1,28 mSv/abitante/anno

Non è la dose cumulativa del singolo paziente

Per il paziente contano gli esami realmente ricevuti, organi esposti, età e contesto clinico.

BSS/UFSP, Monitoraggio 2023, pp. 4, 6 e 17

Prima dell’AI: la giustificazione è un obbligo

SVIZZERA · NORMA



Informazioni generali

Questo testo è in vigore	
Abbreviazione	ORaP
Decisione	26 aprile 2017
Entrata in vigore	1 gennaio 2018
Fonte	RU 2017 4261
Lingua/e della pubblicazione	DE FR IT EN
Cronologia	Cronologia
Modifiche	Modifiche
Citazioni	Citazioni

814.501

Ordinanza sulla radioprotezione

(ORaP)

del 26 aprile 2017 (Stato 1° luglio 2026)

Il Consiglio federale svizzero,

vista la legge federale del 22 marzo 1991[1] sulla radioprotezione (LRaP) e
visto l'articolo 83 della legge federale del 20 marzo 1981[2] sull'assicurazione contro gli infortuni,
ordina:

[1] RS **814.50**

Giustificare

prima

dell’esposizione

Non basta che un esame sia tecnicamente possibile: deve avere senso per quel paziente, in quel momento.

Ordinanza sulla radioprotezione (ORaP), RS 814.501 · stato 1° luglio 2026

Art. 29 ORaP: l’indicazione deve essere individuale

SVIZZERA · NORMA

Art. 29 Giustificazione dell’applicazione individuale

[1] Chi prescrive o esegue applicazioni deve tenere conto di informazioni diagnostiche già presenti e dell’anamnesi per evitare inutili esposizioni a radiazioni.

[2] Chi prescrive applicazioni deve determinare un’indicazione, documentarla e trasmetterla al medico che le esegue.

[3] Ospedali, istituti di radiologia e medici invianti devono prescrivere applicazioni conformi allo stato della scienza e della tecnica. Le direttive per l’invio riflettono lo stato della scienza e della tecnica in particolare se si basano su direttive o raccomandazioni nazionali o internazionali.

[4] Ogni applicazione deve essere giustificata preventivamente dal medico che la esegue, considerando lo stato della scienza e della tecnica, l’indicazione e le caratteristiche individuali della persona interessata.

[5] Una procedura diagnostica o terapeutica non giustificata in virtù dell’articolo 28 può tuttavia, a seconda della situazione, essere giustificata quale applicazione individuale specifica. Ciò deve essere motivato e documentato, nel singolo caso, dal medico che la esegue.

1. **informazioni diagnostiche già presenti**
2. **anamnesi e indicazione documentata**
3. **caratteristiche individuali del paziente**

ORaP, art. 29 · screenshot fornito dal relatore

Negli Stati Uniti: l’ACR costruisce una mappa enorme

STATI UNITI · ACR

257

topic clinici

>1.200

varianti cliniche

~3.700

scenari

Ogni topic include una sintesi narrativa, una tabella delle evidenze e la ricerca bibliografica.

ACR release 29 aprile 2025 · numeri soggetti ad aggiornamento continuo

Prima la scala: appropriatezza per scenario, non per esame

STATI UNITI · ACR

Appropriateness Category Names and Definitions

Appropriateness Category Name	Appropriateness Rating	Appropriateness Category Definition
Usually Appropriate	7, 8, or 9	The imaging procedure or treatment is indicated in the specified clinical scenarios at a favorable risk-benefit ratio for patients.
May Be Appropriate	4, 5, or 6	The imaging procedure or treatment may be indicated in the specified clinical scenarios as an alternative to imaging procedures or treatments with a more favorable risk-benefit ratio, or the risk-benefit ratio for patients is equivocal.
May Be Appropriate (Disagreement)	5	The individual ratings are too dispersed from the panel median. The different label provides transparency regarding the panel's recommendation. "May be appropriate" is the rating category and a rating of 5 is assigned.
Usually Not Appropriate	1, 2, or 3	The imaging procedure or treatment is unlikely to be indicated in the specified clinical scenarios, or the risk-benefit ratio for patients is likely to be unfavorable.

1–3 usually not appropriate

4–6 may be appropriate

7–9 usually appropriate

American College of Radiology, Appropriateness Criteria®

Lombalgia acuta senza red flags: nessun imaging iniziale

STATI UNITI · ACR

Variant: 1 Acute low back pain with or without radiculopathy. No red flags. No prior management. Initial imaging.

Procedure	Appropriateness Category	Relative Radiation Level
Radiography lumbar spine	Usually Not Appropriate	☢☢☢
MRI lumbar spine with IV contrast	Usually Not Appropriate	O
MRI lumbar spine without and with IV contrast	Usually Not Appropriate	O
MRI lumbar spine without IV contrast	Usually Not Appropriate	O
Bone scan whole body with SPECT or SPECT/CT complete spine	Usually Not Appropriate	☢☢☢
CT lumbar spine with IV contrast	Usually Not Appropriate	☢☢☢
CT lumbar spine without IV contrast	Usually Not Appropriate	☢☢☢
Discography and post-discography CT lumbar spine	Usually Not Appropriate	☢☢☢
CT lumbar spine without and with IV contrast	Usually Not Appropriate	☢☢☢☢
CT myelography lumbar spine	Usually Not Appropriate	☢☢☢☢
FDG-PET/CT whole body	Usually Not Appropriate	☢☢☢☢

No red flags + nessuna gestione precedente

Imaging iniziale: usually not appropriate

ACR Appropriateness Criteria® Low Back Pain, Variant 1

Le red flags trasformano la lombalgia in scenari diversi

STATI UNITI · ACR

Table 1. Red Flags: Indications of a more complicated status include back pain/radiculopathy in the following settings (adapted from Bigos et al [8]).

Red Flag	Potential Underlying Condition as Cause of LBP
· History of cancer · Unexplained weight loss · Immunosuppression · Urinary infection · Intravenous drug use · Prolonged use of corticosteroids · Back pain not improved with conservative management	· Cancer or infection
· History of significant trauma · Minor fall or heavy lift in a potentially osteoporotic or elderly individual · Prolonged use of steroids	· Spinal fracture
· Acute onset of urinary retention or overflow incontinence · Loss of anal sphincter tone or fecal incontinence · Saddle anesthesia · Bilateral or progressive weakness in the lower limbs	· Cauda equina syndrome or other severe neurologic condition

Cancro/infezione · frattura · cauda equina/deficit neurologico

ACR Appropriateness Criteria® Low Back Pain · tabella red flags

Trauma lieve o osteoporosi: la risposta cambia

STATI UNITI · ACR

Variant: 6 Low back pain with or without radiculopathy. One or more of the following: low-velocity trauma, osteoporosis, elderly individual, or chronic steroid use. Initial imaging.

Procedure	Appropriateness Category	Relative Radiation Level
Radiography lumbar spine	Usually Appropriate	☢☢☢
MRI lumbar spine without IV contrast	Usually Appropriate	O
CT lumbar spine without IV contrast	Usually Appropriate	☢☢☢
MRI lumbar spine without and with IV contrast	May Be Appropriate	O
CT myelography lumbar spine	May Be Appropriate	☢☢☢☢
MRI lumbar spine with IV contrast	Usually Not Appropriate	O
Bone scan whole body with SPECT or SPECT/CT complete spine	Usually Not Appropriate	☢☢☢
CT lumbar spine with IV contrast	Usually Not Appropriate	☢☢☢
Discography and post-discography CT lumbar spine	Usually Not Appropriate	☢☢☢
CT lumbar spine without and with IV contrast	Usually Not Appropriate	☢☢☢☢
FDG-PET/CT whole body	Usually Not Appropriate	☢☢☢☢

Radiografia

RM senza contrasto

TC senza contrasto

ACR Appropriateness Criteria® Low Back Pain, Variant 6

Sospetta cauda equina: la priorità diventa la RM

STATI UNITI · ACR

Variant: 4 Low back pain with suspected cauda equina syndrome. Initial imaging.

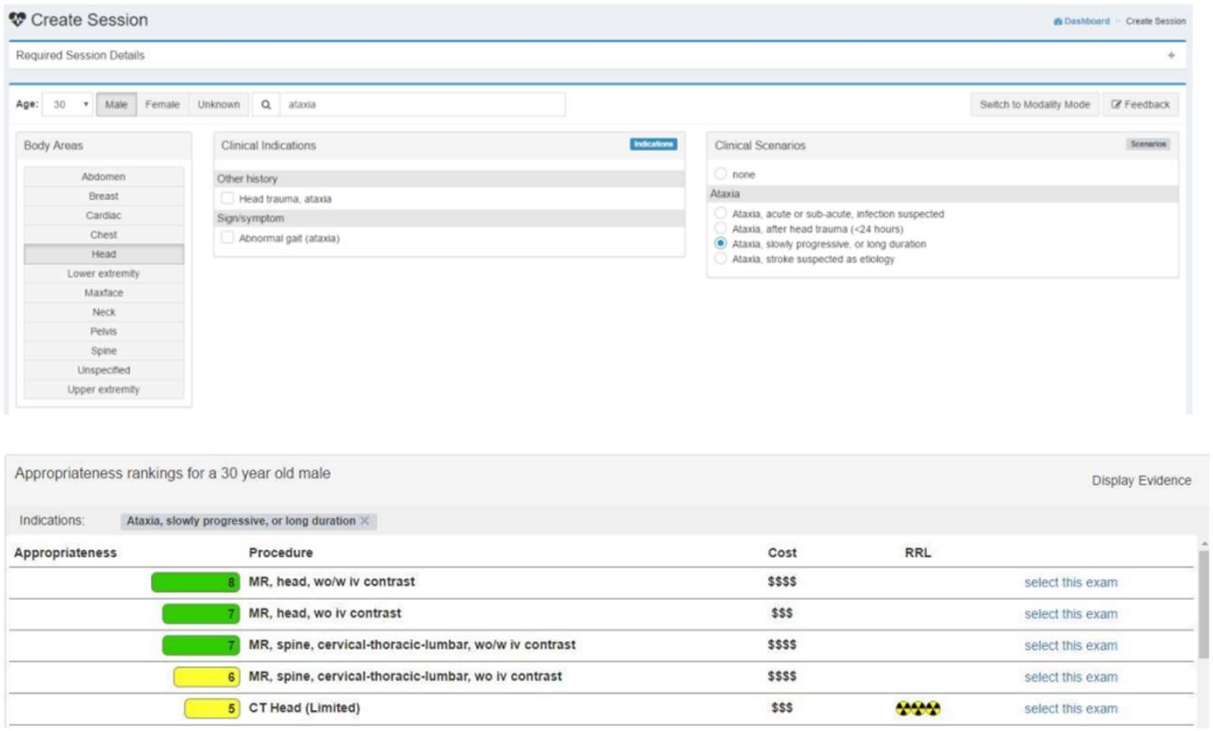
Procedure	Appropriateness Category	Relative Radiation Level
MRI lumbar spine without and with IV contrast	Usually Appropriate	O
MRI lumbar spine without IV contrast	Usually Appropriate	O
CT lumbar spine without IV contrast	May Be Appropriate	☢☢☢
CT myelography lumbar spine	May Be Appropriate	☢☢☢☢
Radiography lumbar spine	Usually Not Appropriate	☢☢☢
MRI lumbar spine with IV contrast	Usually Not Appropriate	O
Bone scan whole body with SPECT or SPECT/CT complete spine	Usually Not Appropriate	☢☢☢
CT lumbar spine with IV contrast	Usually Not Appropriate	☢☢☢
Discography and post-discography CT lumbar spine	Usually Not Appropriate	☢☢☢
CT lumbar spine without and with IV contrast	Usually Not Appropriate	☢☢☢☢
FDG-PET/CT whole body	Usually Not Appropriate	☢☢☢☢

RM lombare: usually appropriate

ACR Appropriateness Criteria® Low Back Pain, Variant 4

In Europa: ESR iGuide porta i criteri nel momento dell’ordine

EUROPA · ESR IGUIDE



EUROPA

Criteri ACR

adattati al contesto europeo

Feedback mentre si prescrive

appropriatezza · alternative · radiazione

European Society of Radiology · ESR iGuide

MIDAS: il test europeo pragmatico

EUROPA · MIDAS



JAMA

Original Investigation FREE

Evaluation of a Clinical Decision Support System for Imaging Requests

A Cluster Randomized Clinical Trial

Stijntje W. Dijk, MD, MSc[1,2,3,4]; Claudia Wollny, DrRerNat[5]; Joerg Barkhausen, MD[6]; et al

Author Affiliations | Article Information

RELATED ARTICLES FIGURES SUPPLEMENTAL CONTENT

Key Points

Question How does a clinical decision support system (the European Society of Radiology iGuide) affect the appropriateness of medical imaging ordering by physicians?

Findings A cluster randomized clinical trial conducted in 26 departments at 3 German university hospitals found no change in physician inappropriate imaging requests when comparing departments with vs those without the clinical decision support system (difference-in-differences, 1.3 percentage points [99% CI, -2.0 to 1.8 percentage points]).

Meaning The clinical decision support system did not reduce the number of inappropriate imaging requests ordered by physicians in academic hospital settings.

26 reparti

3 ospedali universitari

65.764

richieste valutate

Dic 2021 – Giu 2024

Dijk SW et al. JAMA. 2025;333:1212–1221. doi:10.1001/jama.2024.27853

Che cosa voleva dimostrare MIDAS?

EUROPA · MIDAS

Obiettivo specifico

Misurare se ESR iGuide migliorava l'appropriatezza del comportamento prescrittivo.

13 reparti · intervento

indicazione strutturata
+ feedback verde/giallo/rosso
+ alternative

13 reparti · controllo

indicazione strutturata
nessun feedback di appropriatezza

PRIMARIO

% richieste inappropriate

SECONDARI

numero assoluto · dose · costo

Dijk SW et al., JAMA 2025 · primary e secondary outcomes

MIDAS: il risultato primario fu negativo

EUROPA · MIDAS

INTERVENTO

7,6% → **6,4%**

richieste inappropriate

CONTROLLO

6,3% → **5,2%**

richieste inappropriate

Risultato: non statisticamente significativo tra i due bracci.

nessun beneficio dimostrabile

Dijk SW et al., JAMA 2025 · valori grezzi; analisi primaria difference-in-differences

Quando l’AI trova di più

NODULI · ULDCT



An official website of the United States government Here's how you know

National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

PubMed®

Advanced

Save Email

Eur Radiol Exp. 2024 Nov 20;8(1):132. doi: 10.1186/s41747-024-00518-1.

An AI deep learning algorithm for detecting pulmonary nodules on ultra-low-dose CT in an emergency setting: a reader study

Inge A H van den Berk [1], Colin Jacobs [2], Maadrika M N P Kanglie [3 4], Onno M Mets [3], Miranda Snoeren [2], Alexander D Montauban van Swijndregt [5], Elisabeth M Taal [3], Tjitske S R van Engelen [6], Jan M Prins [6], Shandra Bipat [3], Patrick M M Bossuyt [7 8], Jaap Stoker [3 9]; OPTIMACT study group

Collaborators, Affiliations + expand

PMID: 39565453 PMCID: PMC11579269 DOI: 10.1186/s41747-024-00518-1

Abstract

Background: To retrospectively assess the added value of an artificial intelligence (AI) algorithm for detecting pulmonary nodules on ultra-low-dose computed tomography (ULDCT) performed at the emergency department (ED).

Methods: In the OPTIMACT trial, 870 patients with suspected nontraumatic pulmonary disease underwent ULDCT. The ED radiologist prospectively read the examinations and reported incidental pulmonary nodules requiring follow-up. All ULDCTs were processed post hoc using an AI deep learning software marking pulmonary nodules ≥ 6 mm. Three chest radiologists independently

870

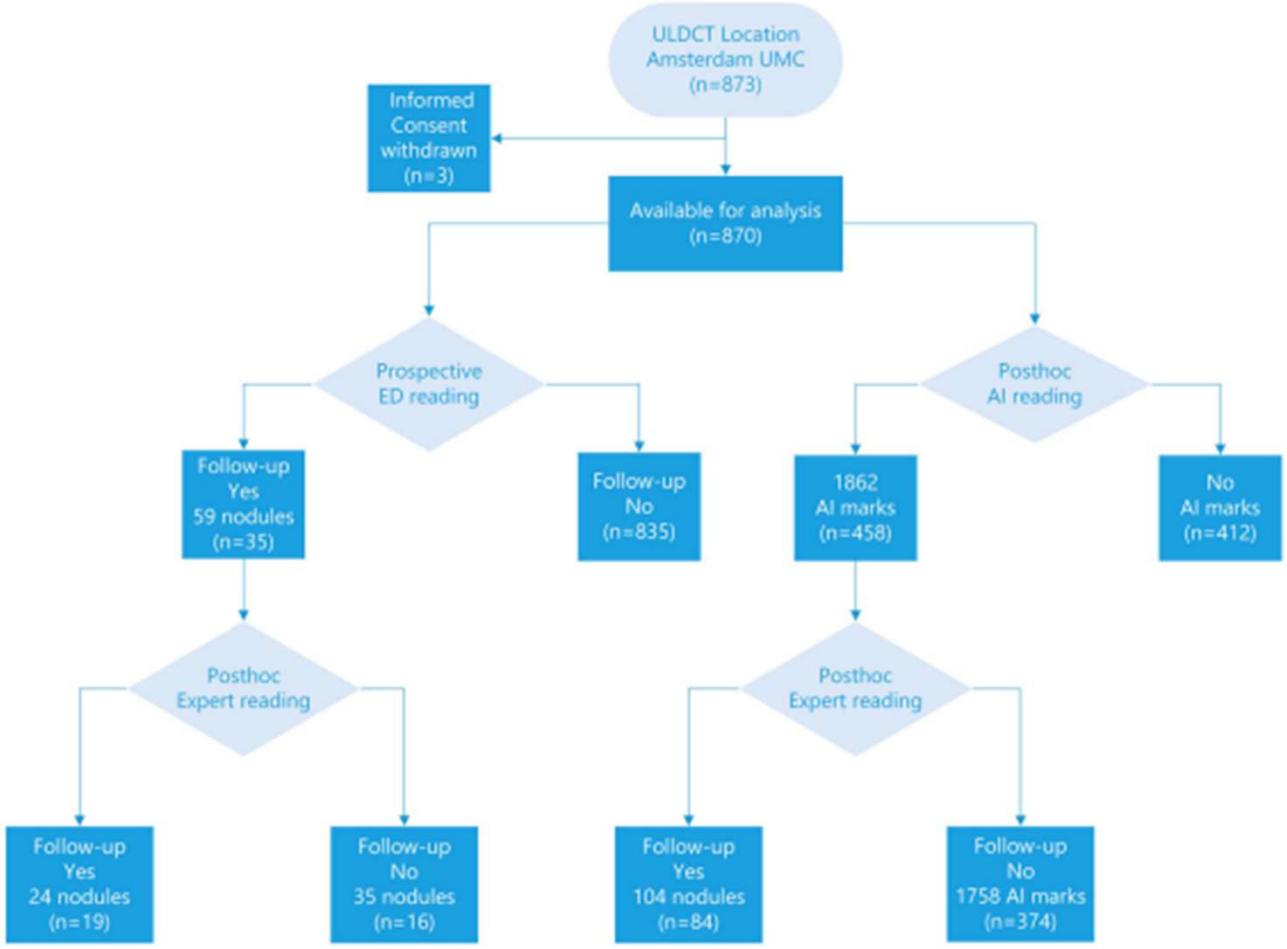
ULDCT in pronto soccorso

Reader study retrospettivo

van den Berk IAH et al. Eur Radiol Exp. 2024;8:132

Quando l'AI trova di più

NODULI · ULDCT



van den Berk IAH et al. Eur Radiol Exp. 2024;8:132

Più veri positivi — ma molti più falsi positivi

NODULI · ULDCT

VERI POSITIVI

5,8×

104 con AI vs 18 nella lettura clinica

FALSI POSITIVI

42,9×

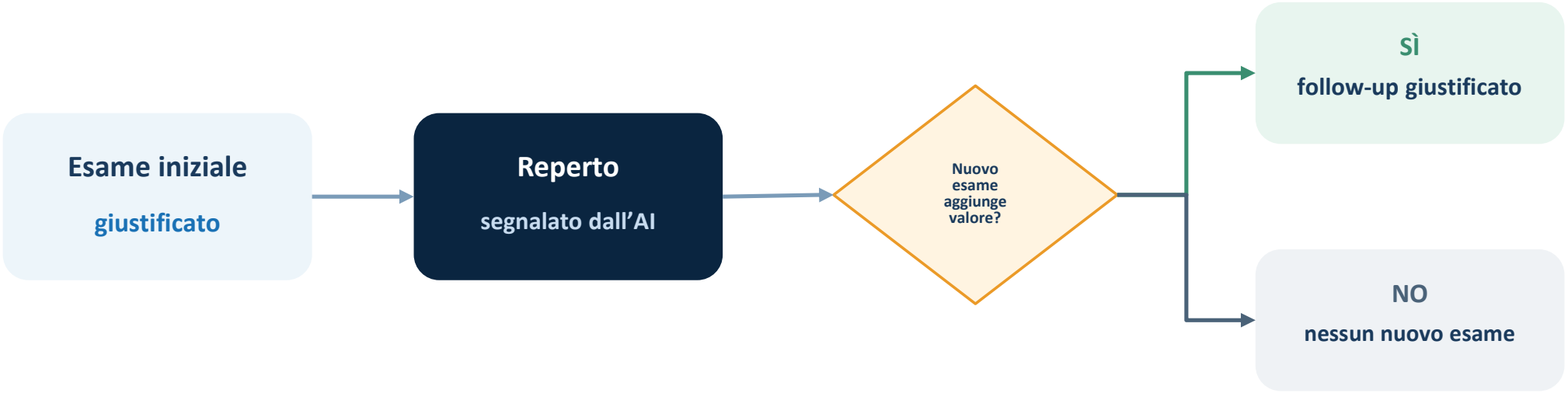
1.758 con AI vs 41 nella lettura clinica

Sono segnalazioni/detections, non 42,9× più TC di follow-up eseguite.

van den Berk IAH et al. Eur Radiol Exp. 2024;8:132

Un reperto AI non è un ordine: riapre la decisione

DAL FINDING AL FOLLOW-UP



Età · rischio · dimensioni/morfologia · precedenti · comorbidità · preferenze

Il finding apre la domanda. Non contiene già la risposta.

Schema clinico per la discussione · esempi: nodulo e calcio coronarico

TAKE-HOME

Tre messaggi

1 **La giustificazione dell’esame radiologico è personalizzata al Paziente**

Ottimizzazione e numero di esami sono due leve distinte.

2 **Un’esame appropriato contiene informazioni cliniche dettagliate.**

I sistemi di supporto possono aiutare ma non sostituiscono l’atto medico.

3 **Un finding AI non è un’indicazione al follow-up.**

Ogni nuovo esame riapre la decisione clinica.

Grazie

Dr. med. Giorgio Robuffo · EOC · Ticino