



Progetto co-finanziato dall'Unione Europea



PREFETTURA di MILANO
UFFICIO TERRITORIALE DEL GOVERNO



MINISTERO
DELL'INTERNO

FONDO ASILO, MIGRAZIONE E INTEGRAZIONE 2014-2020
OBIETTIVO SPECIFICO 2 INTEGRAZIONE/MIGRAZIONE LEGALE - OBIETTIVO NAZIONALE 3 CAPACITY BUILDING
CIRCOLARE PREFETTURE 2021 - VII SPORTELLO
PROGETTO 3798 "MSNA 2021 - CRESCERE INSIEME"



MSNA 2021 – Crescere insieme

Il problema della valutazione dell'età biologica



Ente Siciliano
Regione
Lombardia
ASST Fatebenefratelli Socco

casa
pediatrica



in collaborazione con



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

LABANOF

Materiale corsi di informazione sul protocollo per la determinazione dell'età a cura del LabAnOF

**Nel rispetto delle esigenze di diritto si articola l'attività
multidisciplinare del LabAnOF**

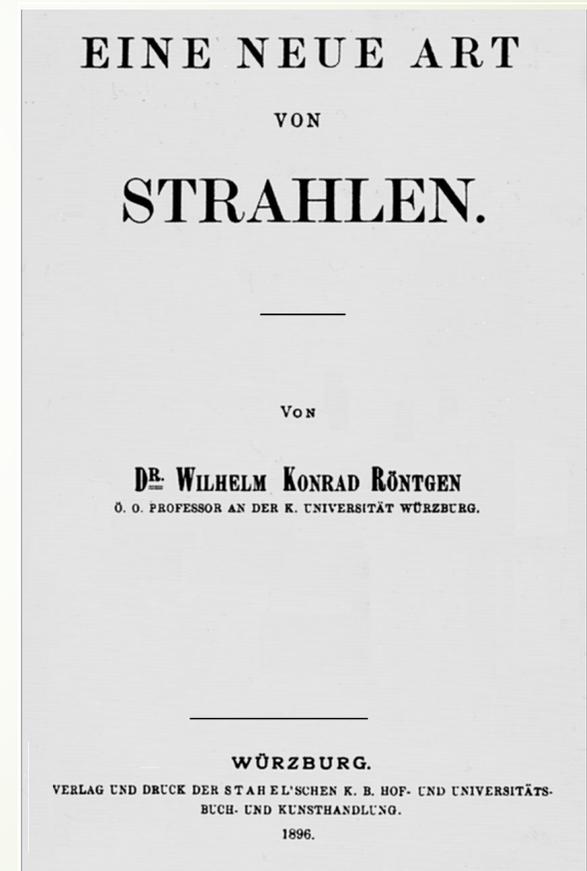
C'è un ampio accordo sui metodi più adatti attualmente disponibili:

- Visita medica
- Approfondimenti radiografici



LE RADIAZIONI IONIZZANTI

Roentgen, 1895



INTERVISTA A RÖNTGEN

-Si tratta di luce?

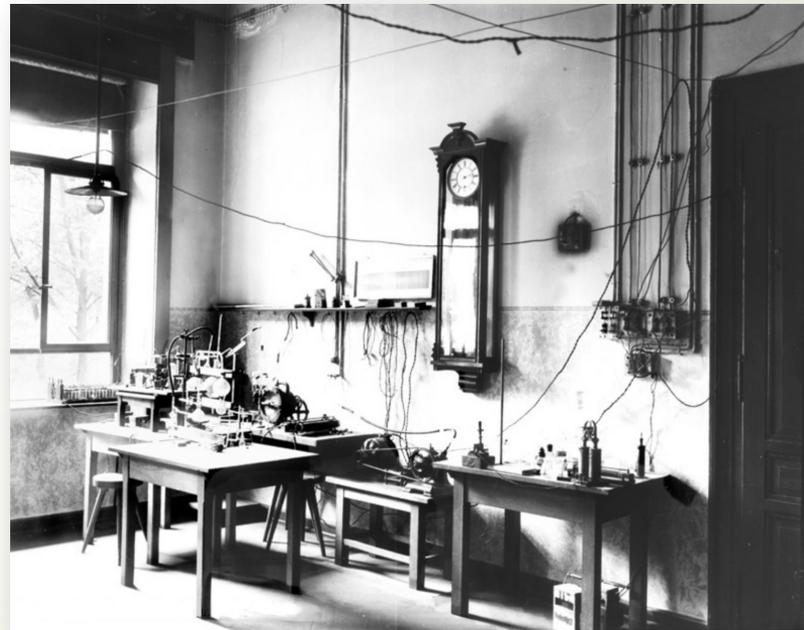
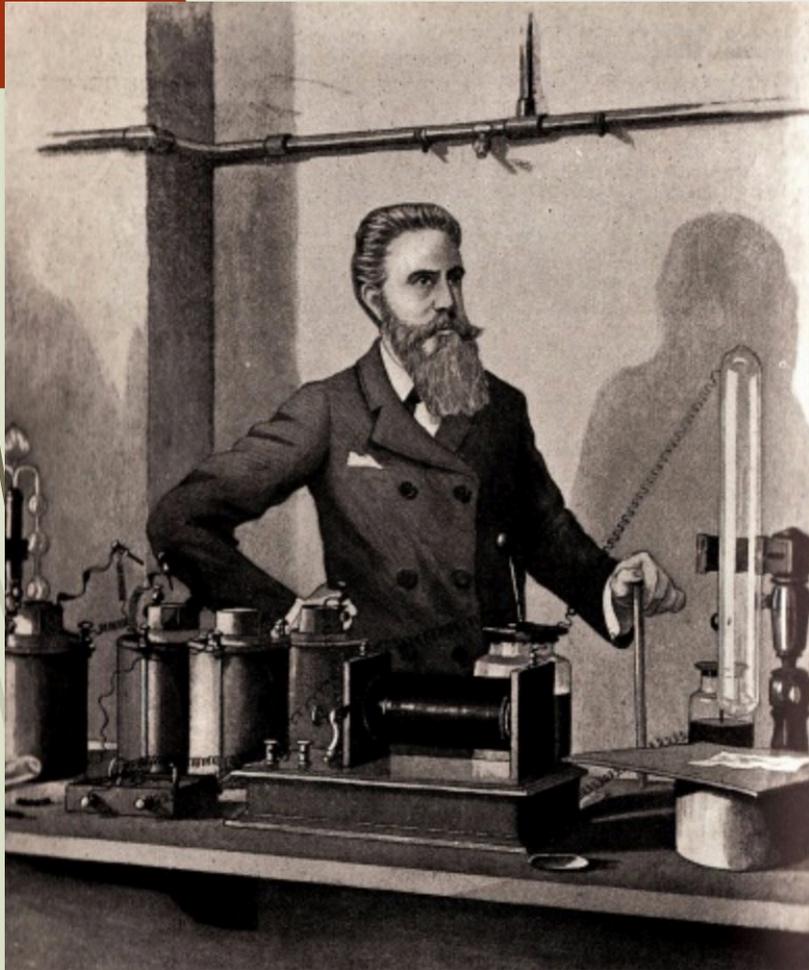
No.

-E' elettricità?

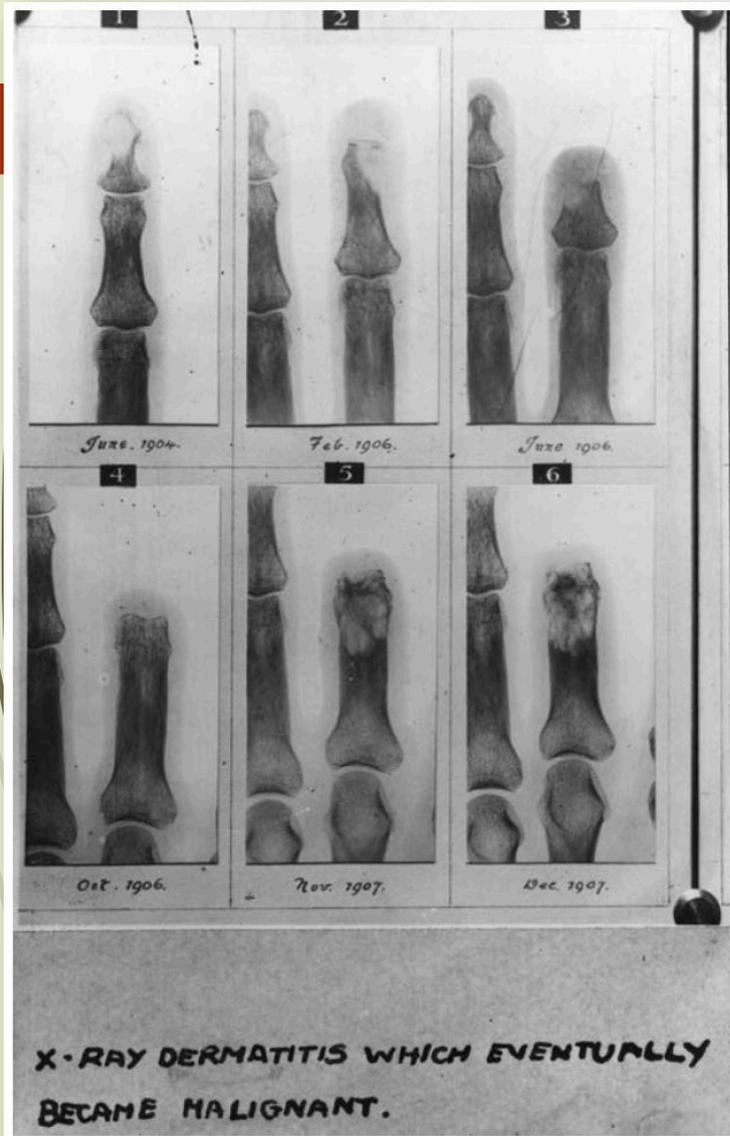
Non di una forma conosciuta.

-Quindi di cosa si tratta?

Non lo so.



L'altra faccia della medaglia - i rischi delle radiazioni



Serie di radiografie delle dita di uno dei primi tecnici di radiologia, che mostra la progressive erosione dell'osso delle falangi

RADIAZIONI

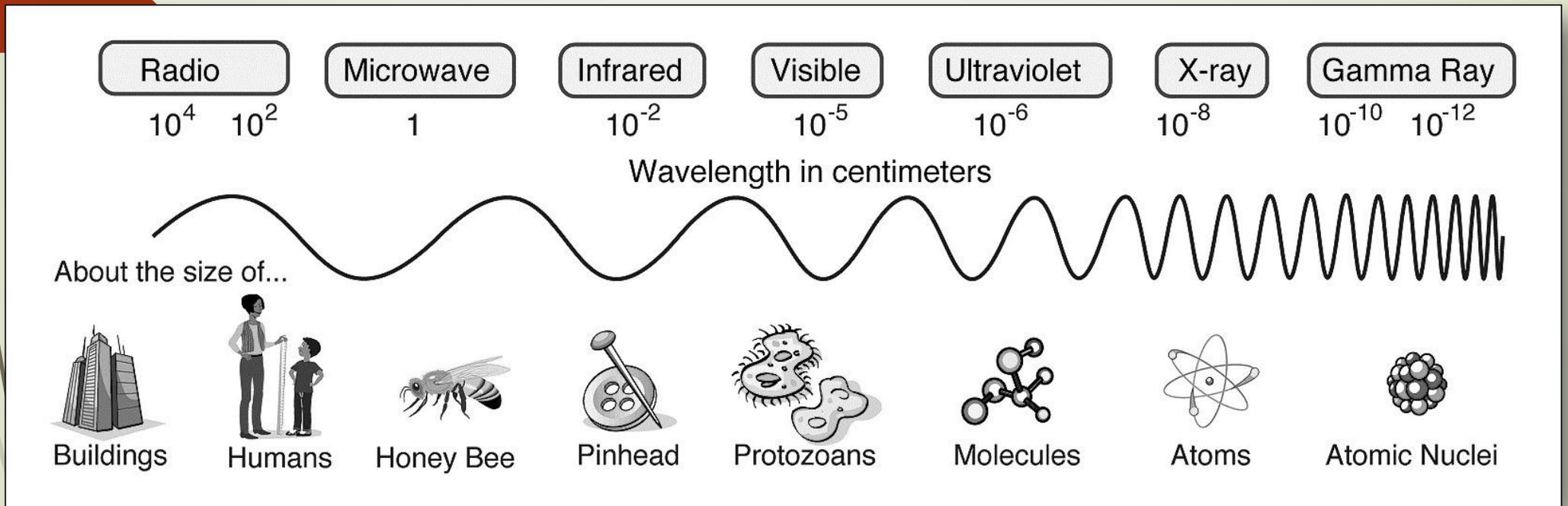
Questa parola indica un gruppo di fenomeni che hanno in comune il **trasporto di energia nello spazio** senza il movimento di particelle macroscopiche di materia.

Esempi tipici di radiazioni: onde radio, luce visibile, raggi X

Possono avere differente natura:

- **Elettromagnetiche** (fotoni)
- **Corpuscolari** (particelle subatomiche che si muovono alla velocità della luce)

Lo spettro elettromagnetico

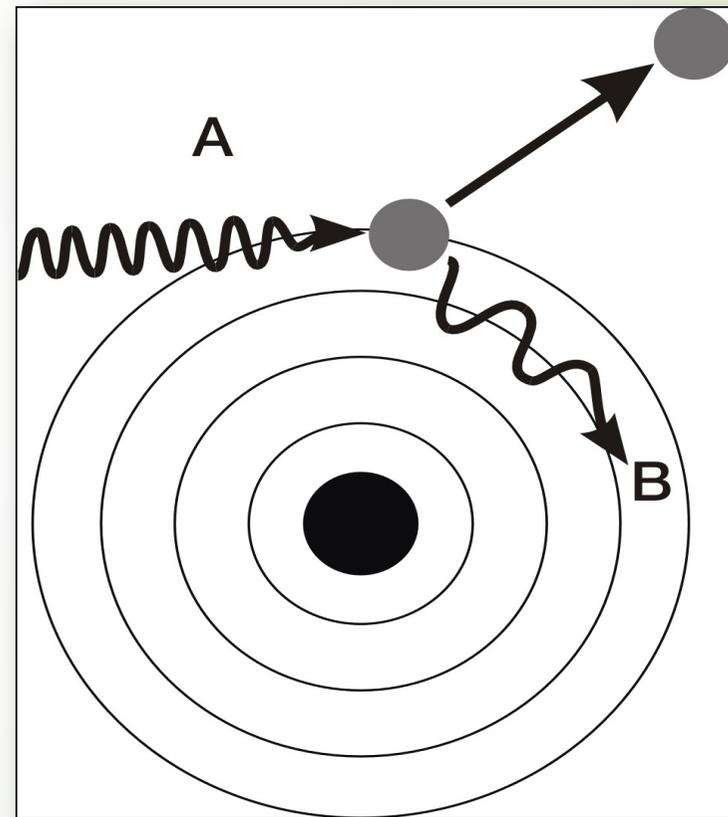


Tre caratteristiche principali:

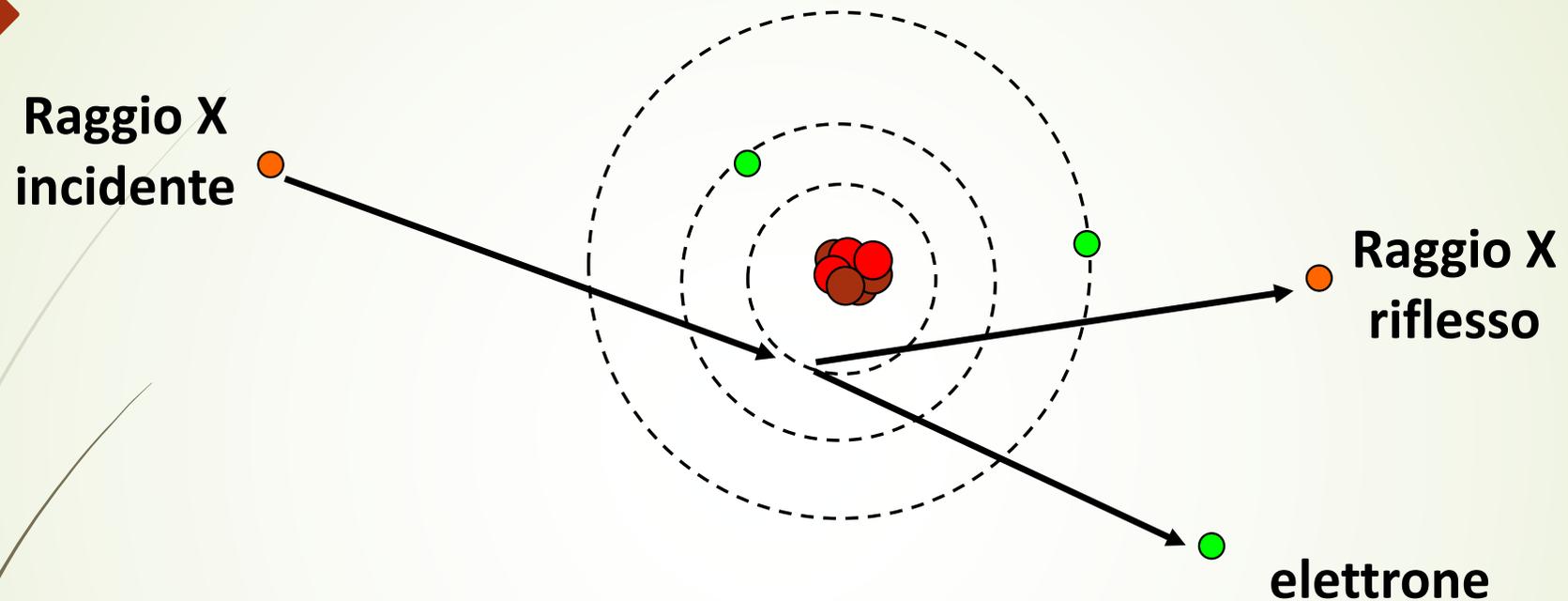
- **Lunghezza d'onda (λ):** distanza tra due picchi di una funzione periodica
- **Frequenza (ν):** n di lunghezze d'onda/s in un determinato punto dello spazio
- **Energia dei fotoni (E)**

LA IONIZZAZIONE

I raggi X possono avere energia sufficiente per **interagire con gli atomi** costituenti la materia e strapparne via un elettrone.



INTERAZIONE DEI RAGGI X CON LA MATERIA



- I raggi X collidono con gli elementi dell'atomo
- Atomi densi = elevata probabilità collisione
- Elevata collisione =
 - Maggiore energia ceduta all'atomo
 - **Maggiore attenuazione del raggio X riflesso**

ATTENUAZIONE

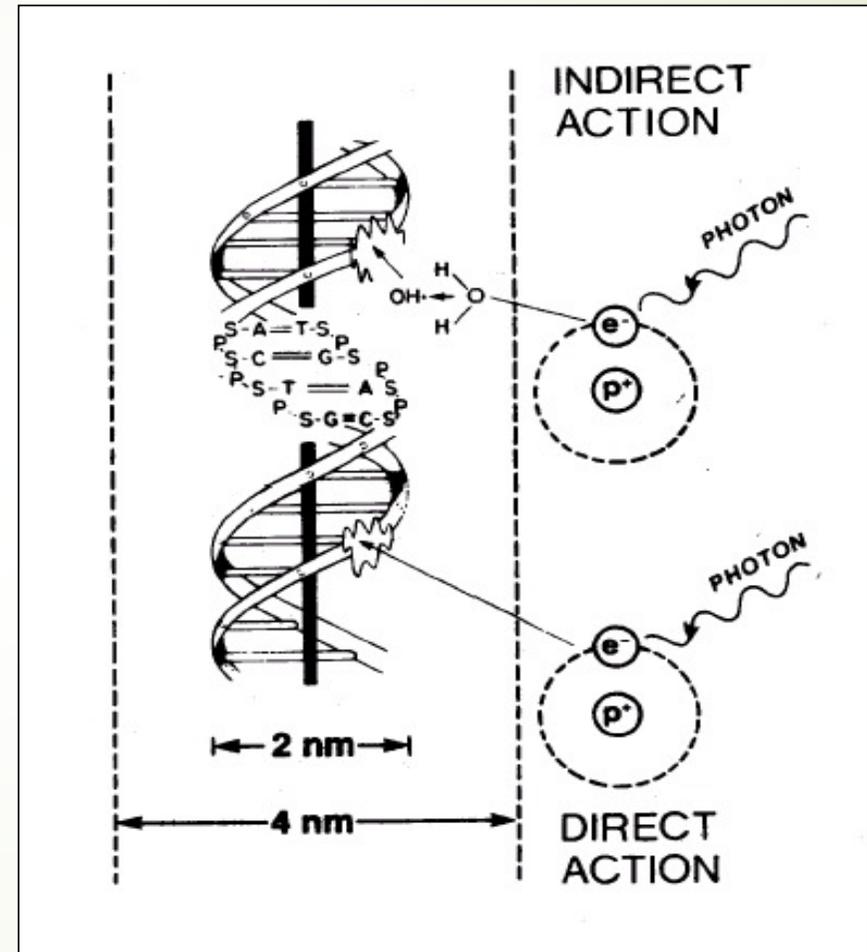


INTERAZIONE CON IL DNA

Gli elettroni prodotti dalle ionizzazioni inducono la rottura di legami atomici e molecolari

Danno diretto e indiretto

- DIRETTO: elettrone su DNA
- INDIRETTO: elettrone su H₂O



COME SI MISURA?

Sievert (Sv)

L'unità di misura della **dose equivalente** e **dose efficace** di radiazione.

dose equivalente = dose assorbita per un fattore di pericolosità

È una misura degli **effetti e del danno provocato dalla radiazione su un organismo**, tenuto conto della diversa radiosensibilità degli organi e dei tessuti irraggiati.



Rolf Sievert

LA RADIAZIONE DI FONDO

<i>Radiazioni</i>	<i>Dose efficace individuale annuale[§] (mSv)</i>
Galattiche	
Radiazione cosmica ^{&}	0,4
Radionuclidi cosmogenici (³ H, ¹⁴ C)	0,01
Terrestri	
Radiazione γ da radionuclidi primordiali (⁴⁰ K; serie dell'U e del Th)	0,6
Terrestri incorporate nei tessuti biologici	
<i>Inalazione</i>	
(principalmente ²²² Rn e di ²²⁰ Rn)	2,0
(serie dell'U e del Th)	0,006
<i>Ingestione</i> (⁴⁰ K; serie dell'U e del Th)	0,3
—	
Totale	3,3

Procedura diagnostica	Dose efficace (mSv)	Equivalente a n. di radiografie toraciche	Periodo approssimativo di esposizione a equivalenti dosi di radiazioni naturali di fondo ⁽¹⁾
-----------------------	---------------------	---	---

Esami a raggi X:

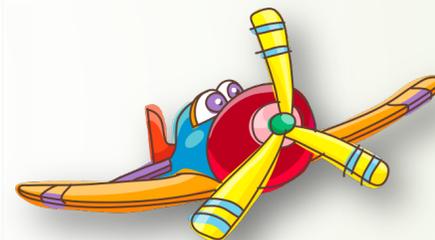
Arti e articolazioni (ad eccezione dell'anca)	< 0,01	< 0,5	< 1,5 giorni
Torace (radiogramma unico PA)	0,02	1	3 giorni
Cranio	0,07	3,5	11 giorni
Colonna toracica	0,7	35	4 mesi
Colonna lombare	1,3	65	7 mesi
Anca	0,3	15	7 settimane
Bacino	0,7	35	4 mesi
Addome	1,0	50	6 mesi
Urografia	2,5	125	14 mesi
Esofago baritato	1,5	75	8 mesi
Prime vie dig.ti	3	150	16 mesi
Transito baritato	3	150	16 mesi
Clisma opaco	7	350	3,2 anni
TC encefalo	2,3	115	1 anno
TC torace	8	400	3,6 anni
TC addome o pelvi	10	500	4,5 anni

LA RADIAZIONE DI FONDO

CONFRONTO CON ESAMI RADIOLOGICI



Volo aereo
New York – Los Angeles = 40 μ Sv



Volo aereo
Milano– Catania = 10 μ Sv

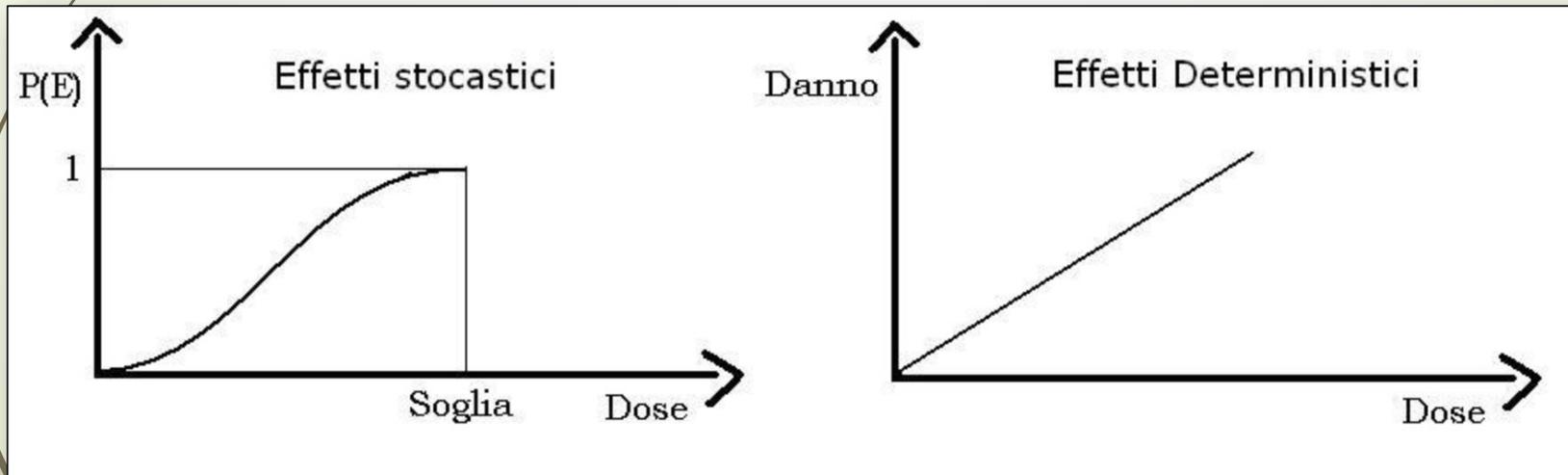
GLI EFFETTI DELL'IRRADIAZIONE

1. Statistici (stocastici, probabilistici) -

Dosi minime: radiodiagnostica, fondo naturale, esposizione professionale, radioterapia (non tessuti bersaglio)

2. Graduati (non statistici, deterministici)

Dosi elevate: radioterapia, incidenti nucleari





ALARA

As Low As Reasonably Achievable

GIUSTIFICAZIONE: le esposizioni mediche devono **apportare benefici diretti per la salute della persona e della collettività**, rispetto al danno alla persona che l'esposizione potrebbe causare.

OTTIMIZZAZIONE: le dosi dovute alle esposizioni di cui devono essere mantenute al **livello più basso ragionevolmente ottenibile e compatibile con il raggiungimento dell'informazione diagnostica richiesta**, tenendo conto di fattori economici e sociali.



RexTarX - Poseidon

Apparecchiatura portatile/manuale di tipo dentale

- 70 kV
 - 2 mA
- } parametri fissi

Radiografia della mano: 70 msec

Radiografia dell'emimandibola: 180 msec

Radiografia della clavicola: 280 msec



Flat panel 30x30

VALUTAZIONI DOSIMETRICHE PROTOCOLLO COMPLETO



Mano



Emimandibola sn



Emimandibola dx



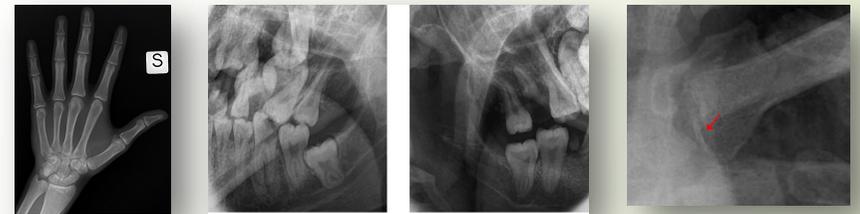
Clavicola

- La dose efficace media dovuta all'esecuzione del protocollo completo è pari a circa **14 μ Sv**.

LA RADIAZIONE DI FONDO

CONFRONTO CON ESAMI RADIOLOGICI

Procedura diagnostica	Dose efficace (mSv)	Equivalente a n. di radiografie toraciche	Periodo approssimativo di esposizione a equivalenti dosi di radiazioni naturali di fondo ⁽¹⁾
<i>Esami a raggi X:</i>			
Arti e articolazioni (ad eccezione dell'anca)	< 0,01	< 0,5	< 1,5 giorni
Torace (radiogramma unico PA)	0,02	1	3 giorni
Cranio	0,07	3,5	11 giorni
Colonna toracica	0,7	35	4 mesi
Colonna lombare	1,3	65	7 mesi
Anca	0,3	15	7 settimane
Bacino	0,7	35	4 mesi
Addome	1,0	50	6 mesi
Urografia	2,5	125	14 mesi
Esofago baritato	1,5	75	8 mesi
Prime vie dig.ti	3	150	16 mesi
Transito baritato	3	150	16 mesi
Clisma opaco	7	350	3,2 anni
TC encefalo	2,3	115	1 anno
TC torace	8	400	3,6 anni
TC addome o pelvi	10	500	4,5 anni



0,014 mSv → circa 1 giorno di radiazione di fondo

RISCHIO CANCEROGENICO DA RADIAZIONI

Table 1 Effective and organ doses for DXA and spine radiographs

Examination	Effective dose (mSv)
Adult spine DXA	0.013
Adult hip DXA	0.009
Paediatric spine DXA (5-year-old child, scan length 11.7 cm)	0.027
Paediatric hip DXA (5-year-old child, scan length 9.0 cm)	0.022
Paediatric spine DXA (10-year-old child, scan length 14.5 cm)	0.021
Paediatric hip DXA (10-year-old child, scan length 12.4 cm)	0.018
Protocollo completo	0,014 mSv

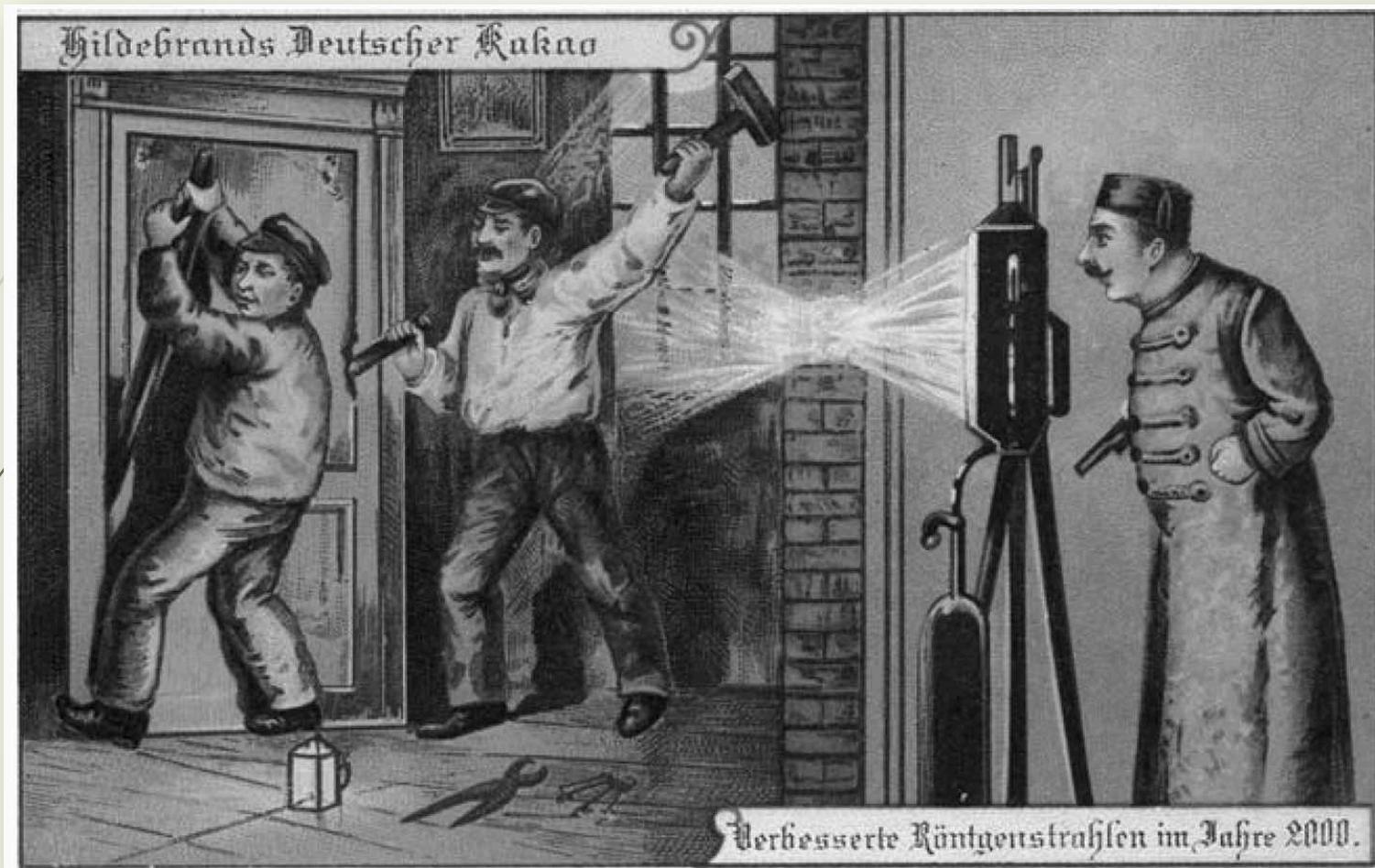
RISCHIO CANCEROGENICO

- Trascurabile (<1 in $\times 10^{-6}$)
- Minimo (1 in $\times 10^{-6}$ – $\times 10^{-5}$)
- Molto basso (1 in $\times 10^{-5}$ – $\times 10^{-4}$)
- Basso (1 in $\times 10^{-4}$ – $\times 10^{-3}$)

Table 4 Patient cancer risks associated with DXA acquisitions

Examination	Age at exposure (years)	Cancer risk ($\times 10^{-6}$)	
		Female	Male
PA spine	5	0.23	0.11
	10	0.25	0.13
Dual femur	5	0.11	0.07
	10	0.05	0.03
Whole body	0	0.13	0.06
	1	0.10	0.05
	5	0.07	0.03
	10	0.04	0.02

GRAZIE PER L'ATTENZIONE



Uno sguardo al futuro: la polizia usa i raggi X contro i criminali (anno 2000)



VISITA MEDICA e APPROFONDIMENTI RADIOGRAFICI

INTERVISTA

SAI DOVE SEI E
PERCHÉ?
CONSENSO

NOME, DATA E
LUOGO DI NASCITA

ANAMNESI
FAMILIARE

ISTRUZIONE E
LAVORO

VIOLENZE O DIGIUNI
DURANTE IL
VIAGGIO

VIAGGIO
INTRAPRESO E CON
CHE MEZZI

PARTENZA DAL
PAESE E ARRIVO IN
ITALIA

ALIMENTAZIONE NEL
PAESE DI ORIGINE

ANAMNESI
PATOLOGIA
REMOTA

ANAMNESI
PATOLOGICA
PROSSIMA

ABITUDINI DI VITA

ALTRO DA
AGGIUNGERE?

VISITA MEDICA

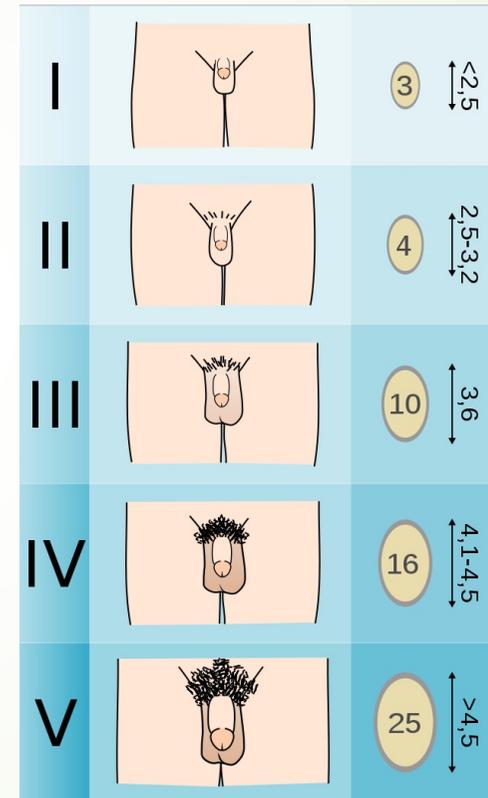
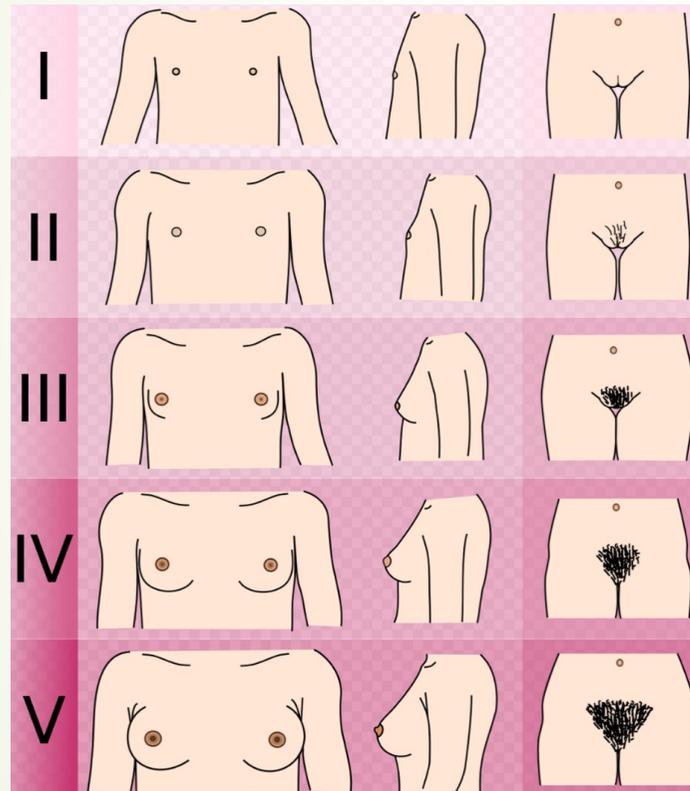
Prestazione non specialistica ma spesso è la **prima** visita medica a cui i MSNA vengono sottoposti dal loro arrivo in Italia

Valutazione dello stato di salute generale

Identificazione di eventuali condizioni che potrebbero impattare sull'età ossea e inficiare la stima dell'età



Il raggiungimento della maturazione sessuale è **estremamente variabile da individuo a individuo**: l'esame della maturazione sessuale è importante **solamente per rilevare alcune patologie** dell'accrescimento che potrebbero inficiare la valutazione scheletrica e dentaria ai fini dell'età



Scala secondo Tanner

... In caso di necessità si indirizza a visita specialistica pediatrica

**Nel rispetto delle esigenze di diritto si articola l'attività
multidisciplinare del LabAnOF**

**Esame radiografico di
MANO E POLSO**



**Visita odontoiatrica ed esami radiografici dei
DENTI**



**Esame radiografico delle
CLAVICOLE**



*AGFAD - Study Group on Forensic Age Diagnostics
of the German Society of Legal Medicine.*

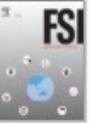
Gli studi di riferimento utilizzati per la stima dell'età dovrebbero soddisfare i seguenti requisiti:

- dimensione adeguata del campione, considerando il numero di gruppi di età,
- comprovata età dei soggetti,
- distribuzione uniforme per età,
- analisi separatamente per entrambi i sessi,
- chiara definizione delle caratteristiche esaminate,
- descrizione dettagliata delle modalità,
 - dati sulla popolazione di riferimento relativi all'origine genetica/geografica, stato socioeconomico, stato di salute,
 - dati sulla dimensione del campione, valore medio e range di dispersione per ciascun esaminato caratteristica.

AGFAD Study Group on Forensic Age Diagnostics
of the German Society of Legal Medicine

Le norme di legge e le linee guida richiedono che «l'errore» del metodo sia noto

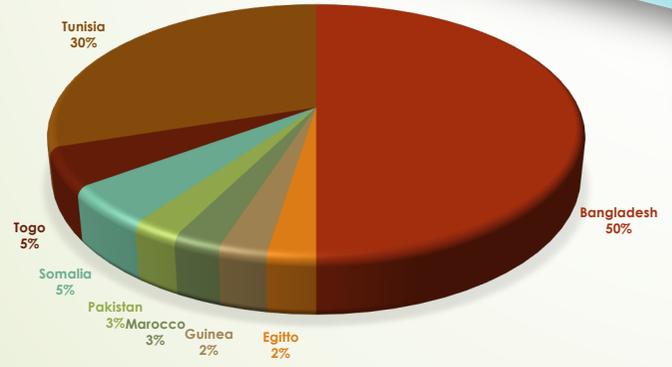




Review Article

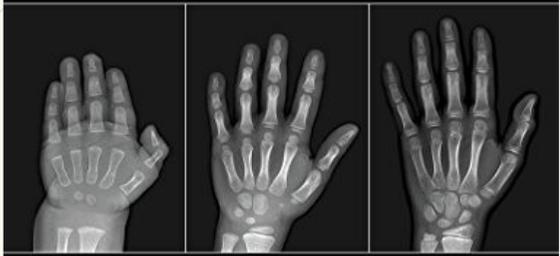
Age estimation in the living: A scoping review of population data for skeletal and dental methods

Marco Cummaudo ^{a, b, *}, Danilo De Angelis ^{a, b}, Francesca Magli ^{a, b}, Giulia Minà ^a, Vera Merelli ^{a, b}, Cristina Cattaneo ^{a, b}



SKELETAL DEVELOPMENT OF THE HAND & WRIST

A Radiographic Atlas



Cree M. Gaskin, S. Lowell Kahn, J. Christopher Bertozzi, and Paul M. Bunch

OXFORD

THIRD EDITION

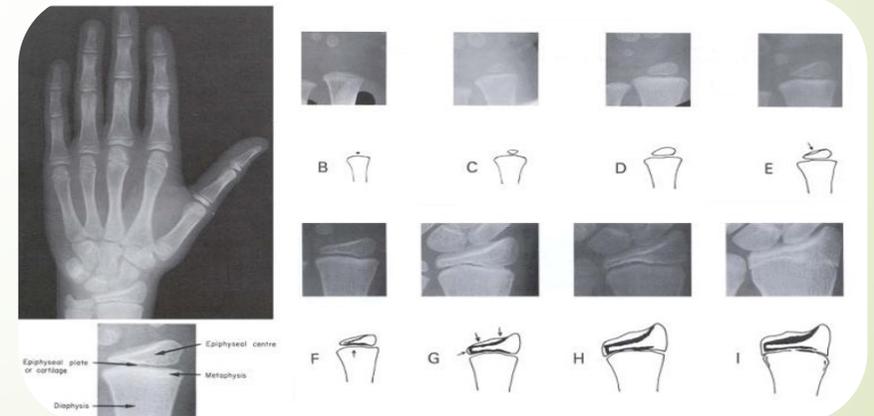
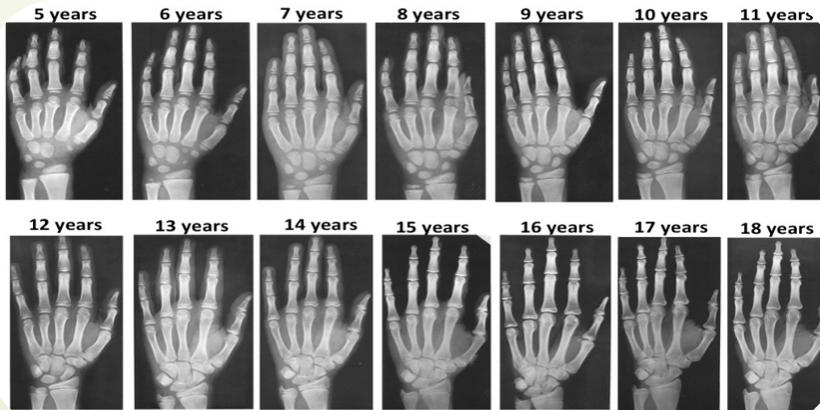
ASSESSMENT OF SKELETAL MATURITY

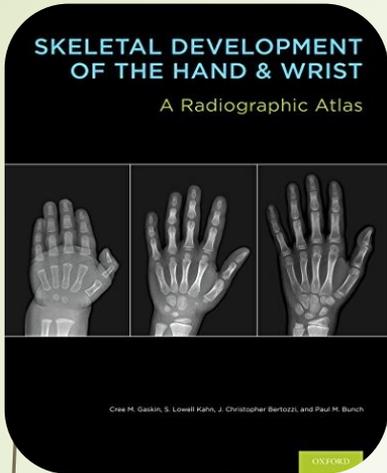
AND PREDICTION OF ADULT HEIGHT (TW3 METHOD)



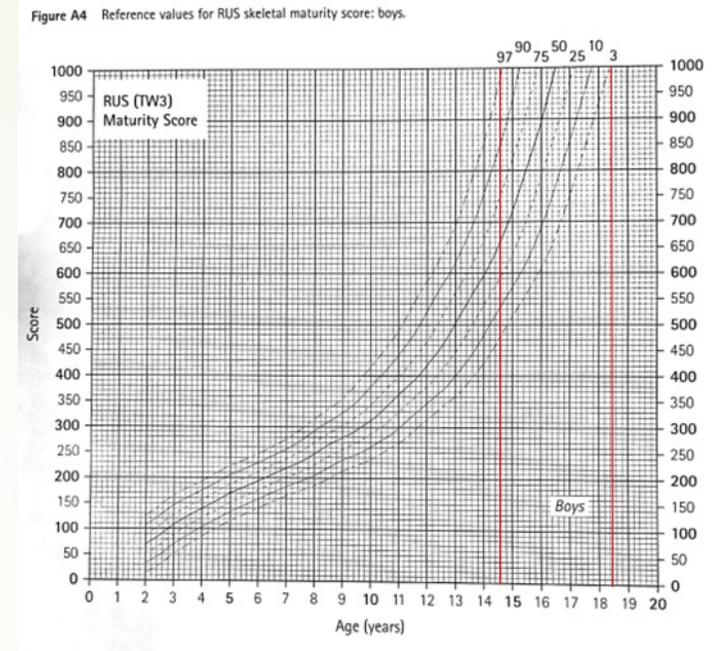
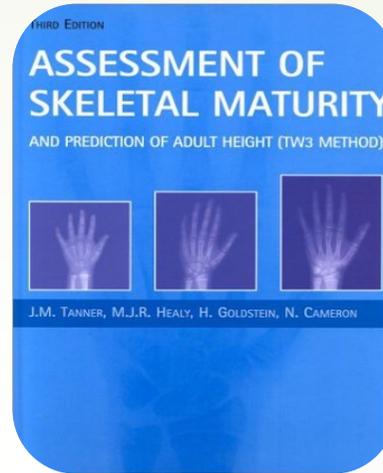
J.M. TANNER, M.J.R. HEALY, H. GOLDSTEIN, N. CAMERON

Mano/Polso





GP age category	mean	s	95% Prediction Interval	
			lower limit	upper limit
1 year and 6 months	1.61	0.30	1.00	2.23
2 years	2.03	0.38	1.24	2.81
2 years and 8 months	2.72	0.57	1.53	3.91
3 years	3.11	0.75	1.51	4.71
3 years and 6 months ↓	3.65	0.61	2.36	4.93
4 years ↓	3.90	0.59	2.68	5.12
4 years and 6 months	4.65	0.96	2.69	6.61
5 years	5.36	1.08	3.20	7.52
6 years	6.48	0.85	4.77	8.20
7 years	7.48	0.96	5.55	9.41
8 years	8.11	0.91	6.27	9.95
9 years	9.25	0.89	7.46	11.04
10 years	10.42	1.18	8.05	12.78
11 years	11.09	1.11	8.86	13.33
11 years and 6 months	11.71	1.16	9.37	14.06
12 years and 6 months	12.28	1.12	10.02	14.55
13 years	13.15	1.00	11.16	15.14
13 years and 6 months	13.66	0.98	11.68	15.64
14 years	14.44	1.05	12.33	16.55
15 years ↓	15.01	1.01	12.89	17.12
15 years and 6 months ↓	15.19	0.99	12.98	17.40
16 years	16.28	1.39	13.36	19.21
17 years	16.52	1.13	14.25	18.78
18 years	17.79	1.07	15.62	19.95
19 years	19.35	1.20	16.99	21.72



Mano/Polso

La completa maturazione delle ossa di mano e polso NON è indice del raggiungimento della maggiore età

Denti: è riportato nella letteratura scientifica che soggetti minorenni possono essere presentare il terzo molare inferiore completamente sviluppato. Solo per citare alcuni articoli scientifici: Tritacarne 1996, Liversidge 2010, 2017



TABLE 4—Empirical probabilities (%) of an individual being at least 18 years of age based on the grade of third molar formation.^a

Group	Grade of Formation				
	D	E	F	G	H
	Maxilla				
Males	15.9	27.8	44.0	46.8	85.3
Females	9.7	28.4	50.4	63.3	89.6
	Mandible				
Males	6.1	69.4	40.5	56.0	90.1
Females	11.3	27.4	43.2	69.8	92.2

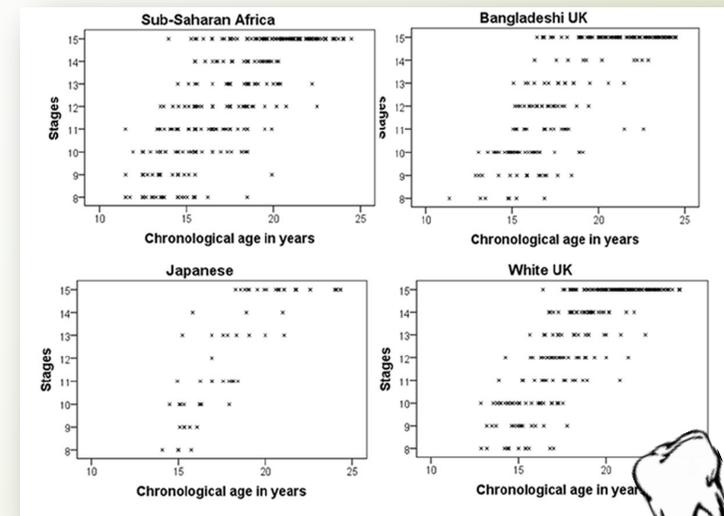
Ciò significa che, secondo la legge, se i terzi molari non sono completamente sviluppati e non ci sono dubbi su gravi condizioni che possono aver ritardato lo sviluppo, il soggetto deve essere considerato minorenne. se l'interpretazione della parola "dubbio" deve essere intesa come "al di là di ogni ragionevole dubbio" il soggetto può essere considerato minorenne anche se i terzi molari sono completamente sviluppati in quanto tale situazione è riscontrabile anche nei minorenni, come riportato nella letteratura scientifica.

Mincer et al. ⁶	USA	0.901
Solari et al. ⁷	USA Hispanic	0.887
Gunst et al. ⁵³	Belgium	0.948
Olze et al. ⁸	Japan	1.000
Arany et al. ⁹	Japan	0.98
De Salvia et al. ¹⁰	Italy	0.968
Rozkovecva et al. ⁵⁴	Czech Republic	0.977
Garamendi et al. ⁴⁸	Morocco	0.714
Preito et al. ¹¹	Spain	0.913
Blankenship et al. ¹⁶	USA Black	0.927
	USA White	0.899
Mcini et al. ¹⁷	Austria	0.991
Cameriere et al. ¹⁹	Italy	0.96
Martin-de las Heras et al. ¹⁶	Spanish-Galicia	
	Spanish-Ceuta	
	Magrebian-Ceuta	
Liversidge ²	UK White	0.927
	UK Bangladeshi	0.927
	SA Black	0.992
	SA Cape	1.000
Lee et al. ²¹	Korea	1.000
Kasper et al. ²²	USA Hispanics	0.864

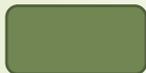
DENTI

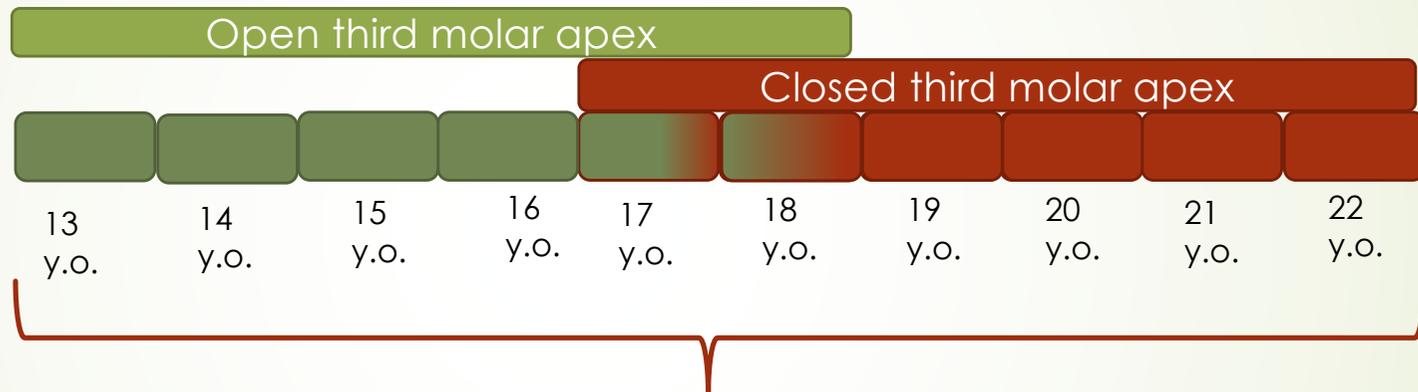


Se c'è ancora una probabilità di essere minorenne, significa che c'è un ragionevole dubbio.





 = 10 subjects



DENTI

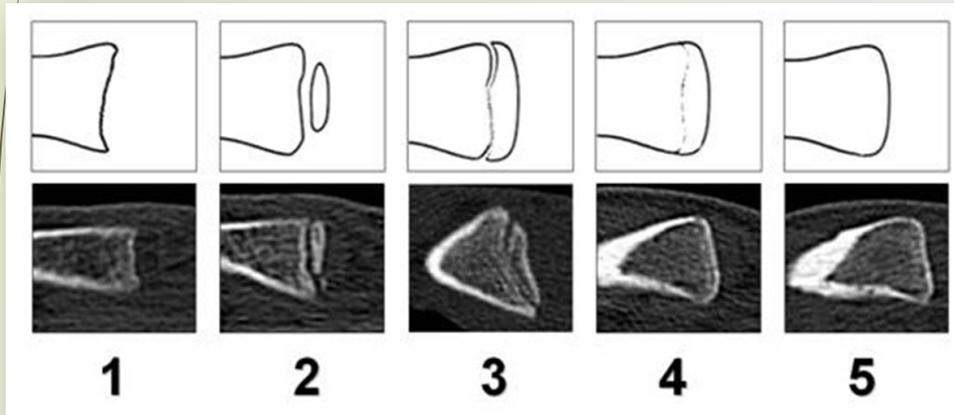
Popolazione di 100 soggetti maschi.
In questa popolazione il 96% dei minorenni ha apici aperti

Ma quasi il 70% dei migranti minori non accompagnati ha circa 17 anni. e se prendiamo in considerazione solo i soggetti 17enni, troviamo apici chiusi nel 20% dei soggetti, non nel 4%

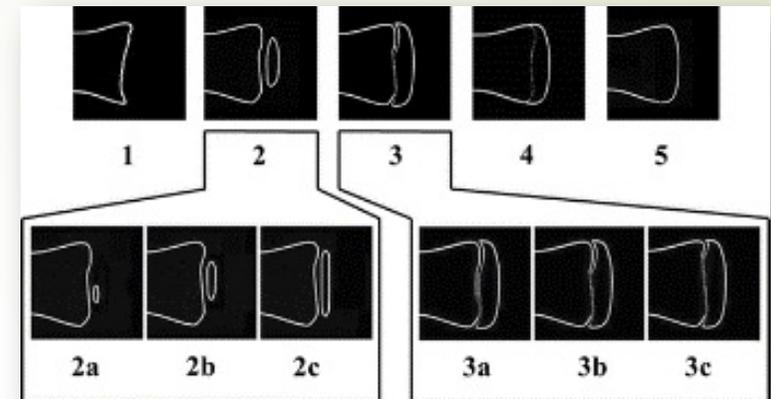


Valutazione del grado di ossificazione dell'estremità mediale della clavicola

Schmeling, 2004

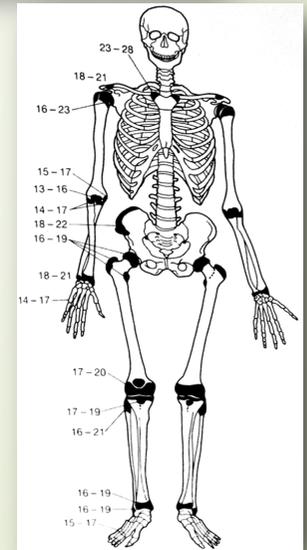


Wittschieber, 2014



CLAVICOLE

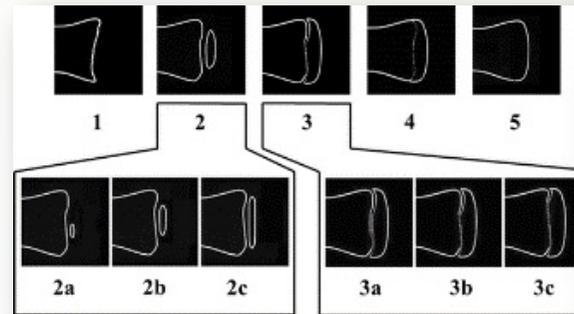
Clavicola: è l'ultimo osso dello scheletro a completare il suo sviluppo



Clavicola: Processo di ossificazione dell'epifisi clavicolare mediale. È riportato nella letteratura scientifica che nessun minore mostra segni di stadi avanzati di ossificazione della clavicola.

Al di là di ogni ragionevole dubbio, secondo le evidenze scientifiche, a partire dallo stadio 4 di Schmeling o dallo stadio 3c di Wittschieber, il soggetto valutato ha sicuramente un'età superiore ai 18 anni (superiore a 19 se stadio 3c, superiore a 21 se stadio 4).

Schmeling, 2004



CLAVICOLE

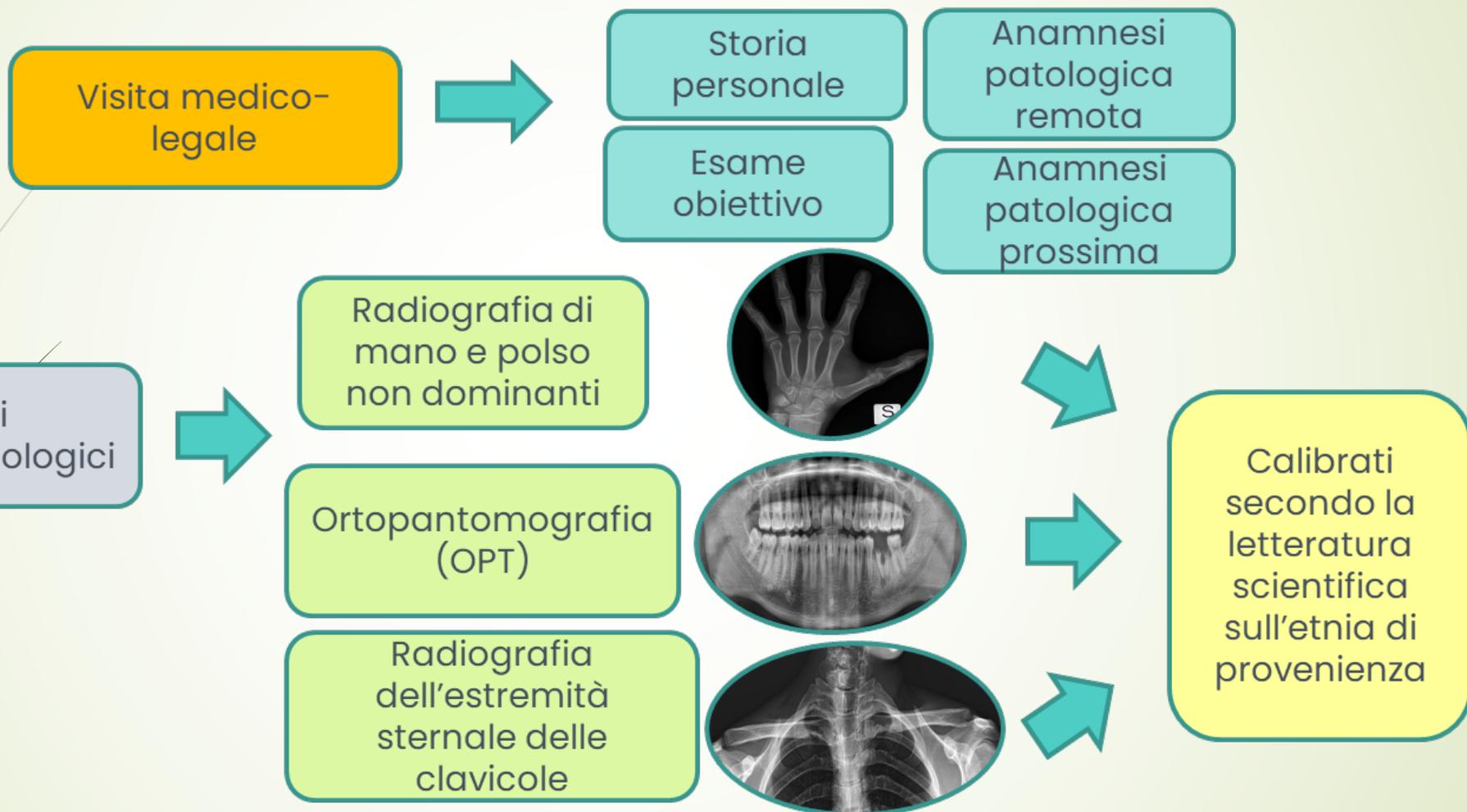


Stage	Gender	Min-Max
3	Male	16.7-24.0
	Female	16.0-26.8
4	Male	21.3-30.9
	Female	20.0-30.9
5	Male	26.0-30.4
	Female	26.7-30.9

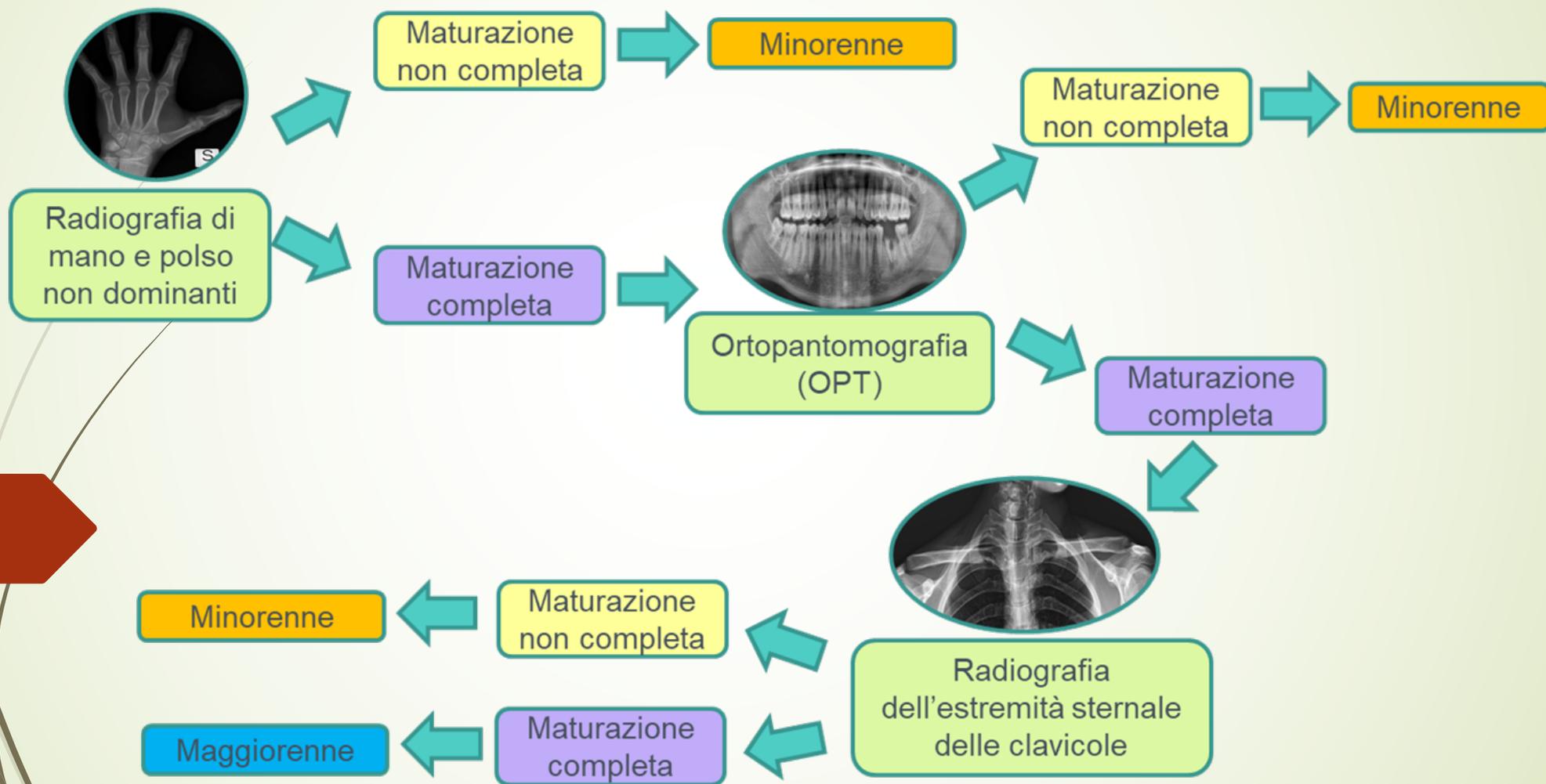
Wittschieber, 2014

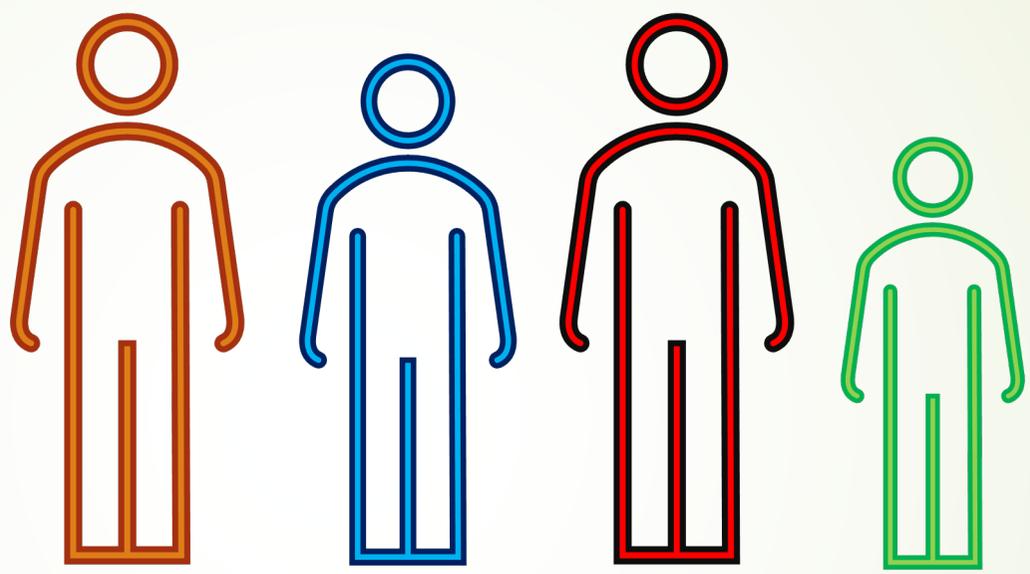
Stage	Sex	n	Min-max
1	Male	12	10.7-14.9
	Female	4	12.1-15.4
2	Male	16	15.0-20.4
	Female	8	14.1-18.4
2a	Male	4	15.0-16.5
	Female	4	14.8-18.4
2b	Male	10	16.1-20.4
	Female	3	14.1-15.8
2c	Male	2	17.4-20.2
	Female	1	17.9
3	Male	108	16.4-36.5
	Female	53	15.5-26.5
3a	Male	24	16.4-22.3
	Female	12	15.5-23.3
3b	Male	31	17.6-36.5
	Female	15	16.4-23.3
3c	Male	53	19.0-30.0
	Female	26	19.4-26.5
4	Male	180	21.6-40.5
	Female	65	21.1-37.3
5	Male	20	26.6-40.0

Protocollo per l'accertamento dell'età di MSNA nel territorio del Comune di Milano



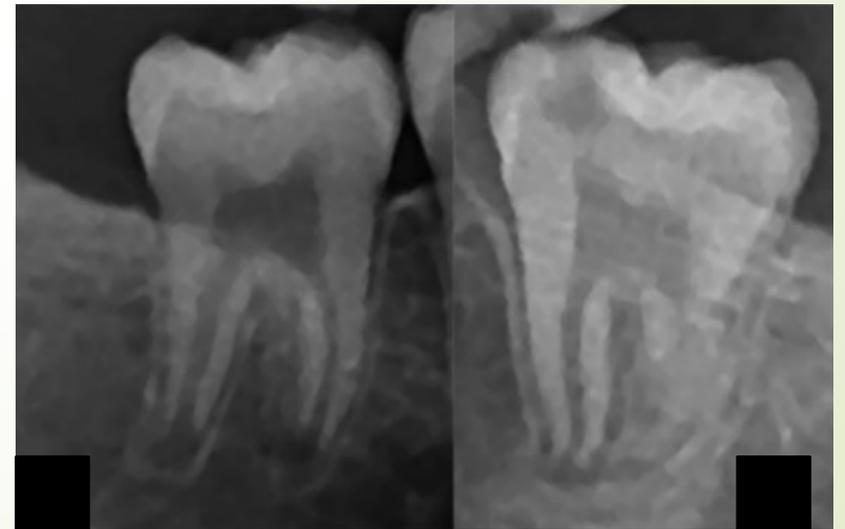
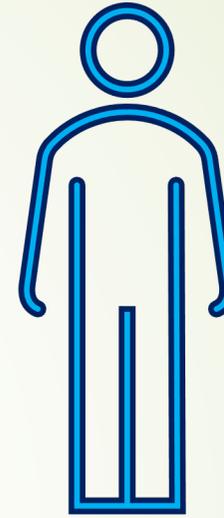
Protocollo per l'accertamento dell'età di MSNA nel territorio del Comune di Milano

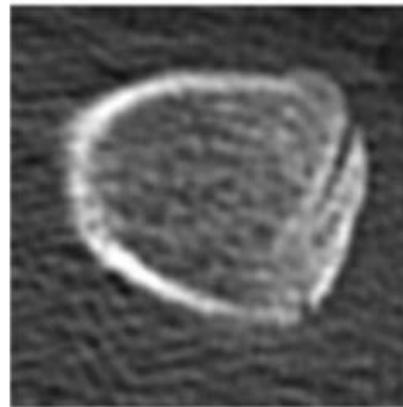
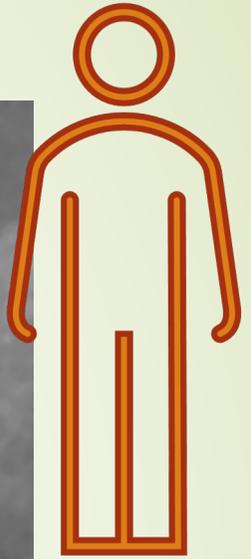
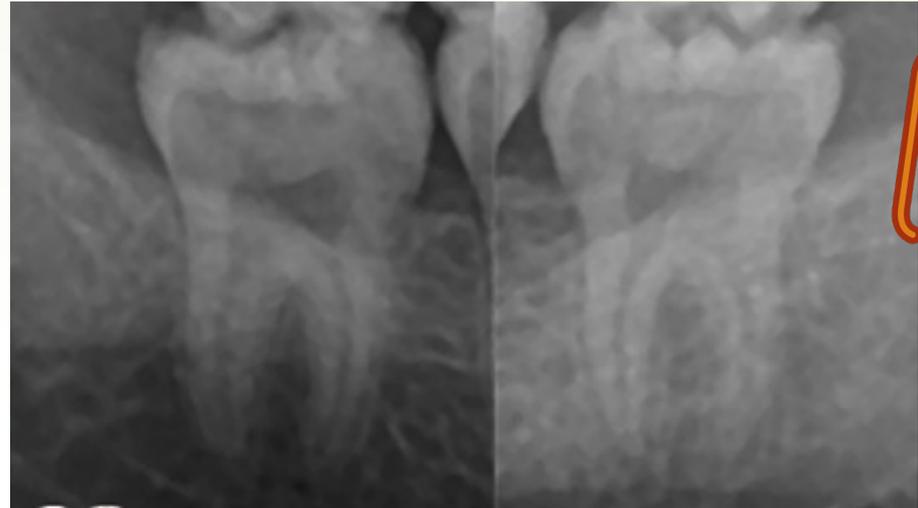




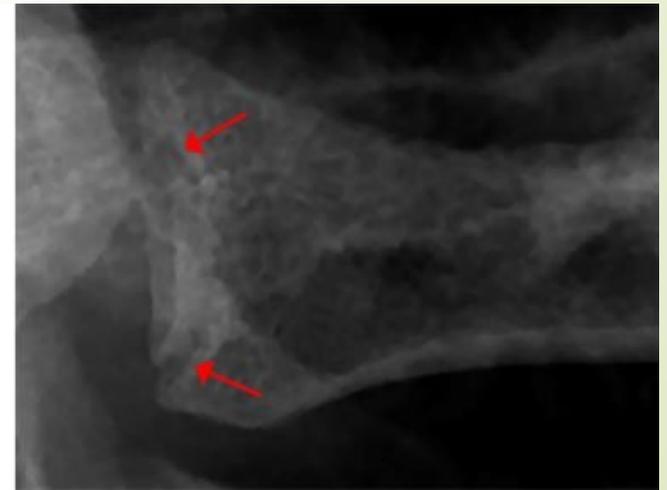
UN ESEMPIO

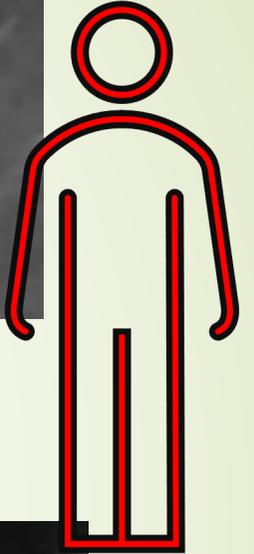






Stage 3a







Progetto co-finanziato
dall'Unione Europea



PREFETTURA di MILANO
UFFICIO TERRITORIALE DEL GOVERNO



MINISTERO
DELL'INTERNO

FONDO ASILO, MIGRAZIONE E INTEGRAZIONE 2014-2020
OBIETTIVO SPECIFICO 2 INTEGRAZIONE/MIGRAZIONE LEGALE - OBIETTIVO NAZIONALE 3 CAPACITY BUILDING
CIRCOLARE PREFETTURE 2021 - VI SPORTELLO
PROGETTO 3796 "MSNA 2021 - CRESCERE INSIEME"



MSNA 2021 – Crescere insieme

Il problema della valutazione dell'età biologica



Ente Socio Sanitario
Regione Lombardia
ASST Fatebenefratelli Socio

casa
pediatrica



in collaborazione con



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

LABANOF