

AUSL Modena

Esperienza del Servizio di Fisica Sanitaria nell'Assicurazione di Qualità di un Programma di Screening Mammografico Digitale supportato da sistema PACS

Modena-22 Febbraio 2008



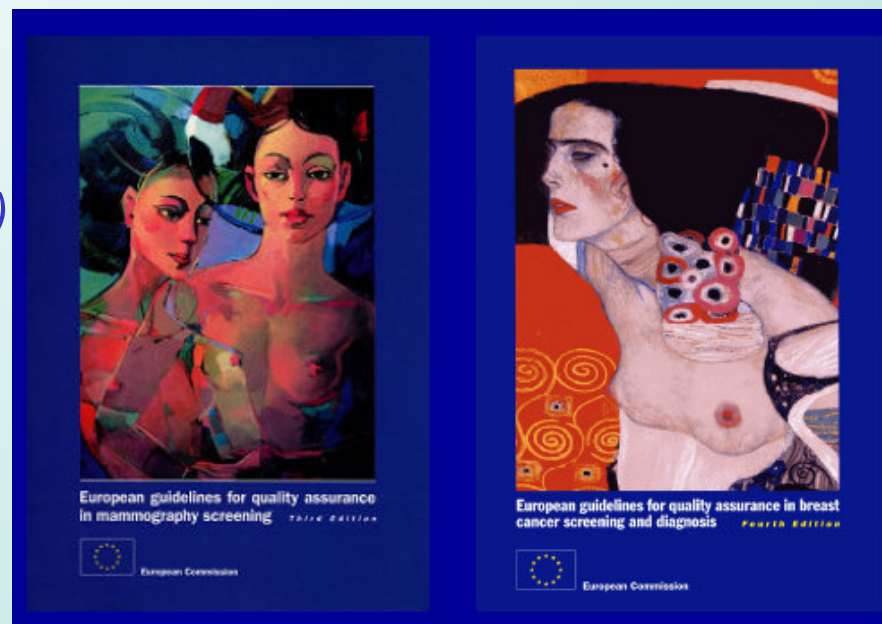
Paola Golinelli
Struttura Complessa di Fisica Sanitaria
AUSL Modena
p.golinelli@ausl.mo.it





Digitalizzazione Screening Mammografico dell'Azienda USL di Modena: Periodo 2003-2007

- Controlli di Qualità di Accettazione (D.Lgs 187/00):
indicazioni dell' *"Addendum on Digital Mammography"* (nov-2003)
alle *Linee Guida Europee per l'Assicurazione di Qualità nello Screening Mammografico-III Edizione*
- Controlli di Qualità di Costanza e di Stato (D.Lgs 187/00):
indicazioni delle *Linee Guida Europee per l'Assicurazione di Qualità nello Screening e diagnosi del seno-IV Edizione* (maggio 2006)



2003→2006

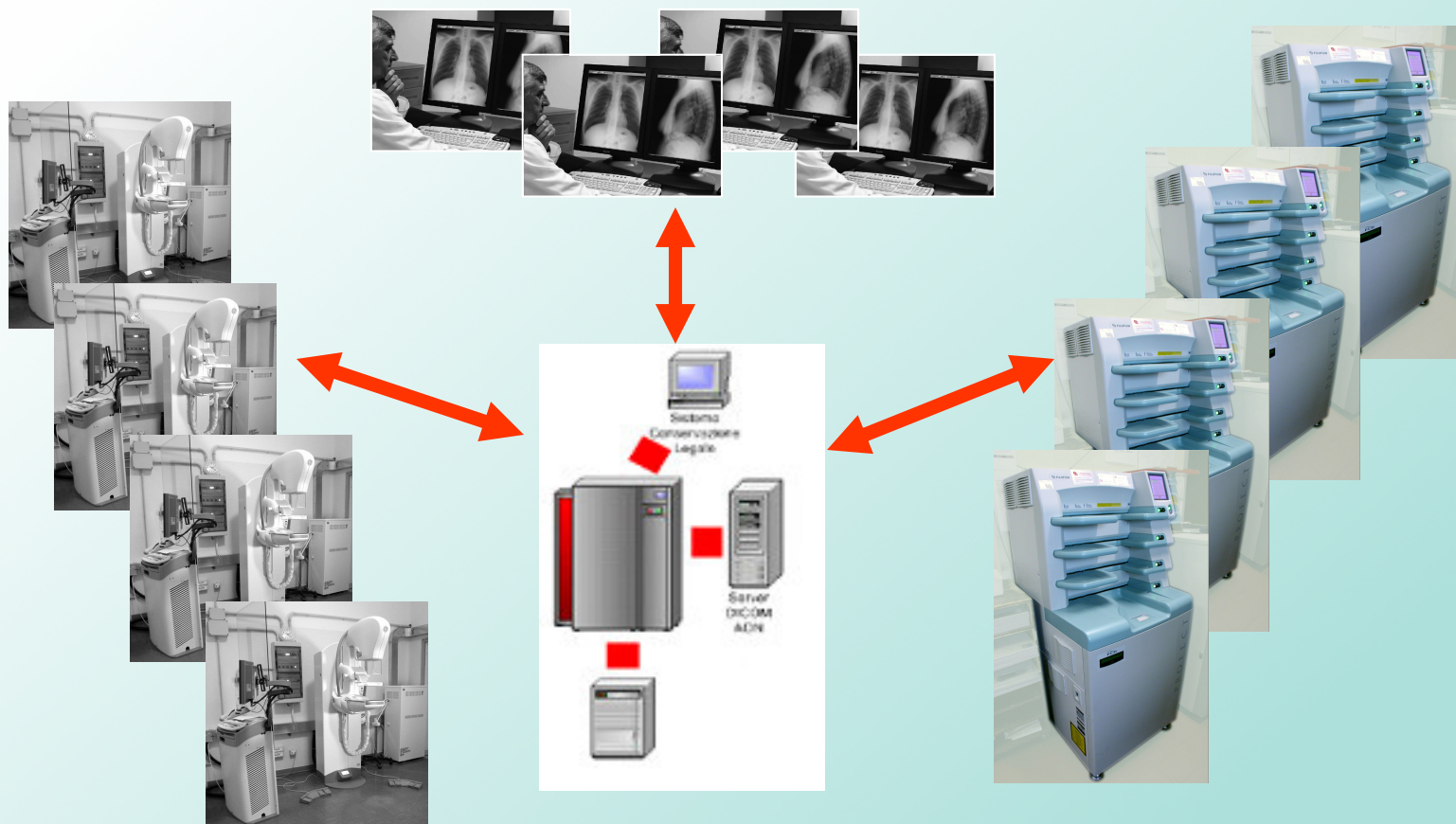
EVOLUZIONE LINEE GUIDA EUROPEE

(Nella IV Edizione permangono alcuni valori di riferimento provvisori)



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena
Struttura Complessa di Fisica Sanitaria

Screening Mammografico Digitale supportato da PACS



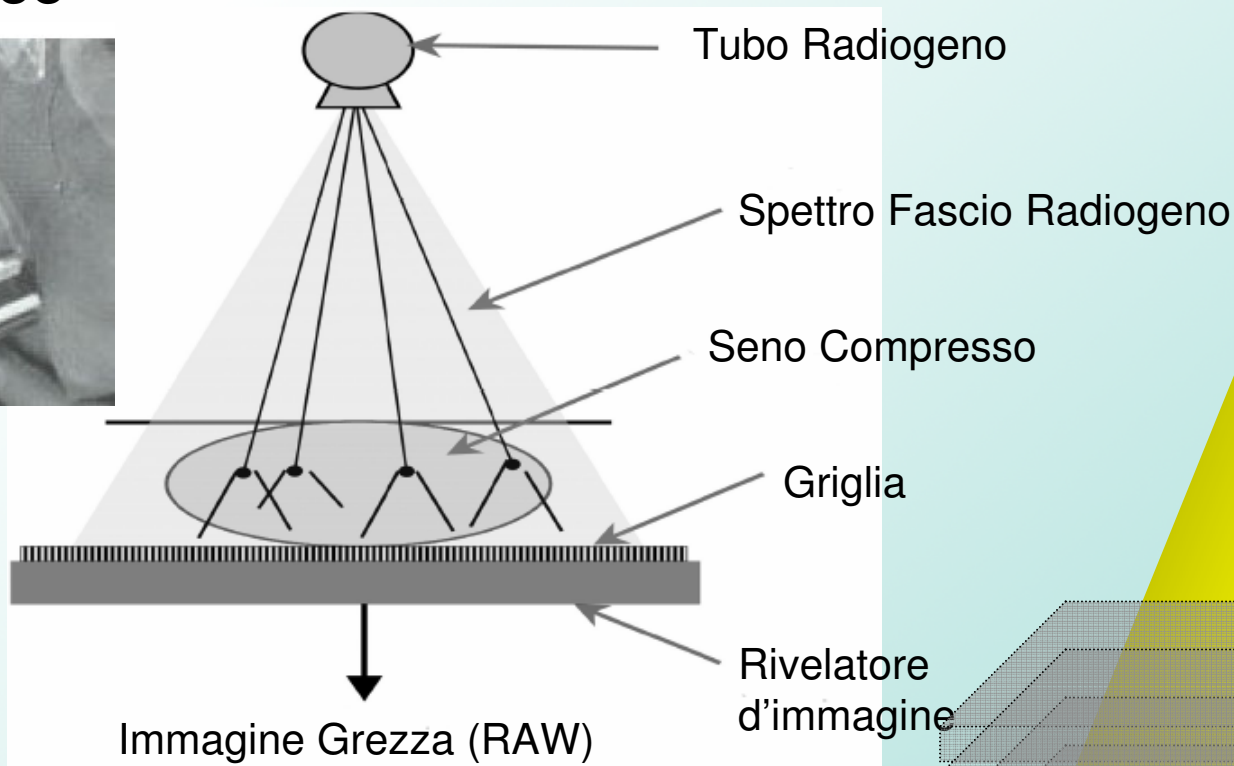


Qualità dell'immagine mammografica

- Dipende dalle caratteristiche del rivelatore
- Dipende dalle caratteristiche delle apparecchiature (Anodo-Filtro del tubo radiogeno; Sistema Automatico di Esposizione (AEC), ecc...)
- Dipende dai software di post-processing applicati
- Dipende dalle caratteristiche del Monitor

Misura Dose Ghiandolare Media

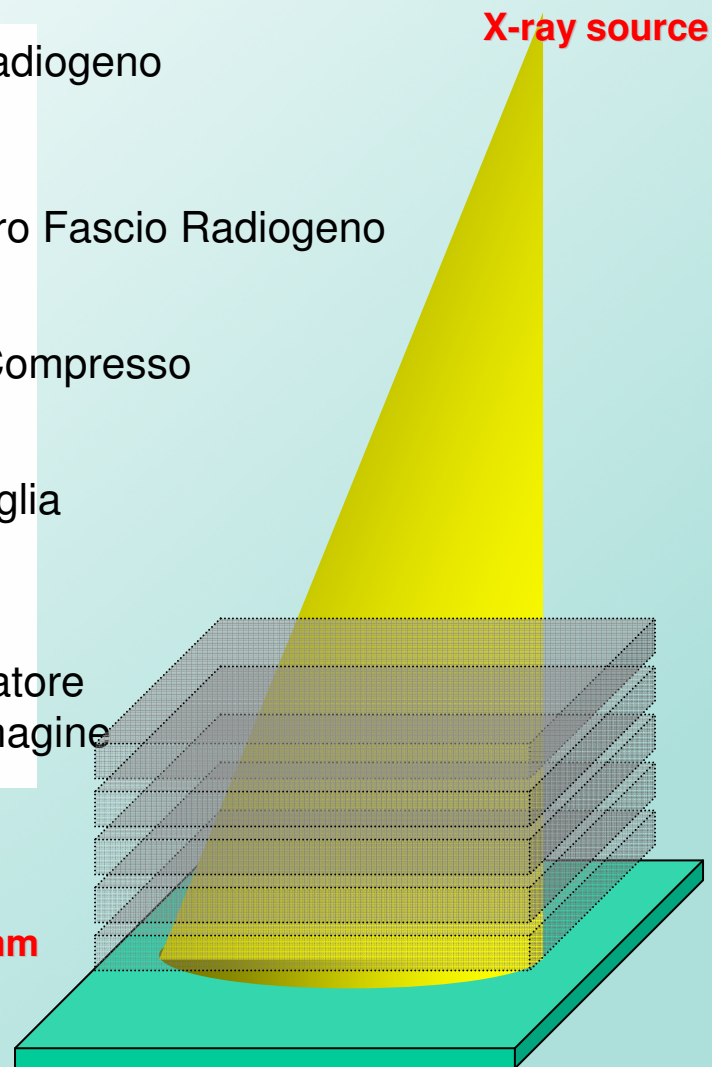
Proiezione CC



Da Digital Mammography: An Overview, RG Vol4, n.36

PMMA: Polimetilmetacrilato, materiale sintetico impiegato per la realizzazione di fantocci. (Es. Perspex, Plexiglas, Lucite)

PMMA
[20-70] mm



Cortesy of G. Gennaro, INFN Padova



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena
Struttura Complessa di Fisica Sanitaria

Controlli di Qualità di Accettazione

Accettazione
attrezzature di
diagnostica: **sistemi DR**
(Rivelatore Digitale integrato)

n.2 G.E. Senographe 2000D

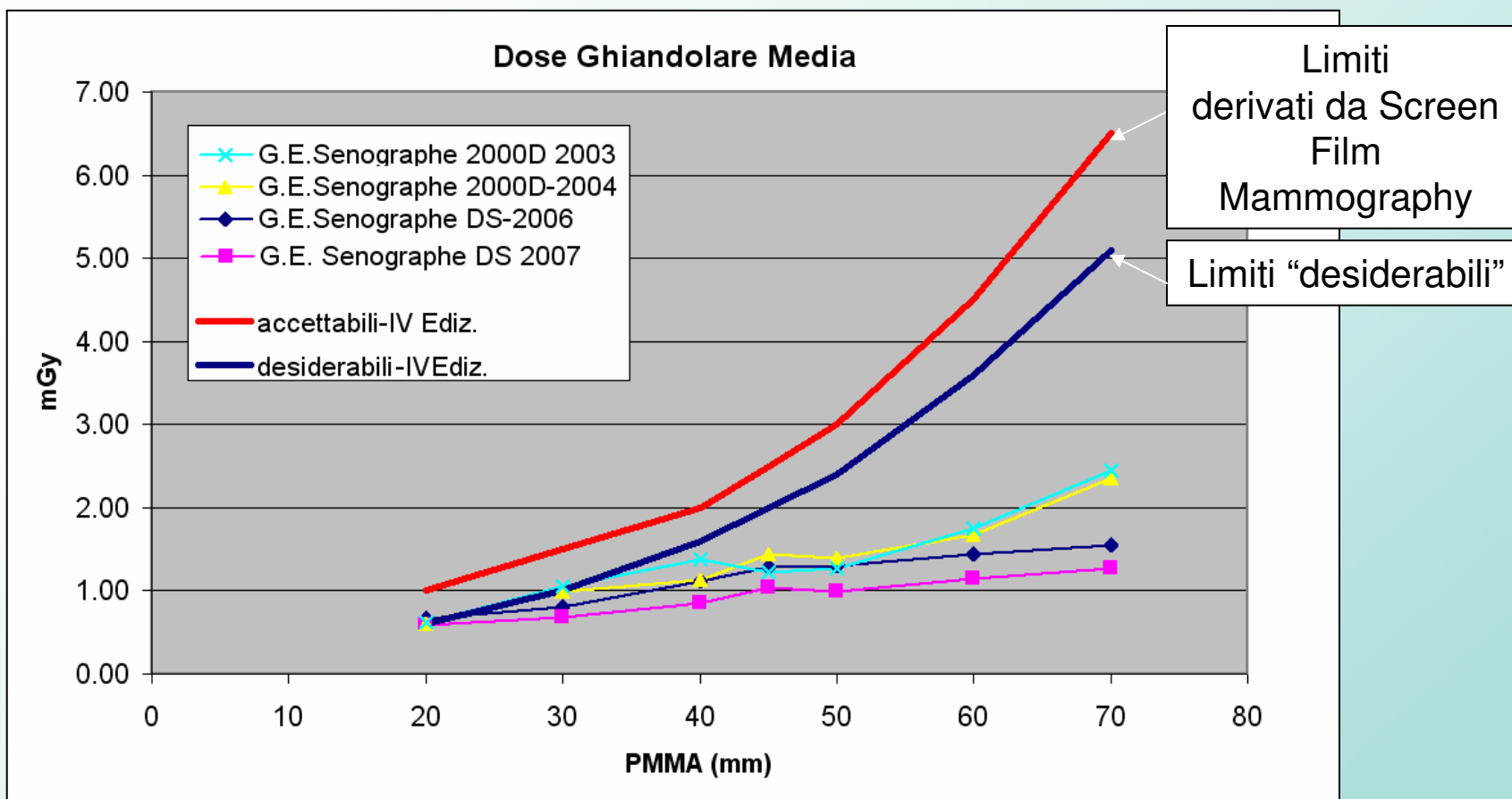
n.2 G.E. Senographe DS





Attrezzature di diagnostica: sistemi DR

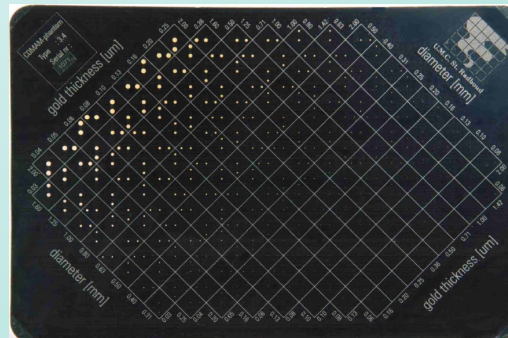
- Sistemi DR a rilevazione indiretta (Csl)
- Dimensione *flat-panel*: 19x23 cm²
- Dimensione Pixel: 100um
- Possibilità di estrazione immagini RAW per CQ rivelatore digitale
- Tubo radiogeno con doppio Anodo: Mo-Rh
- Selezione Sistema Automatico di Esposizione
- Dimensione immagine singola ~ 8MByte

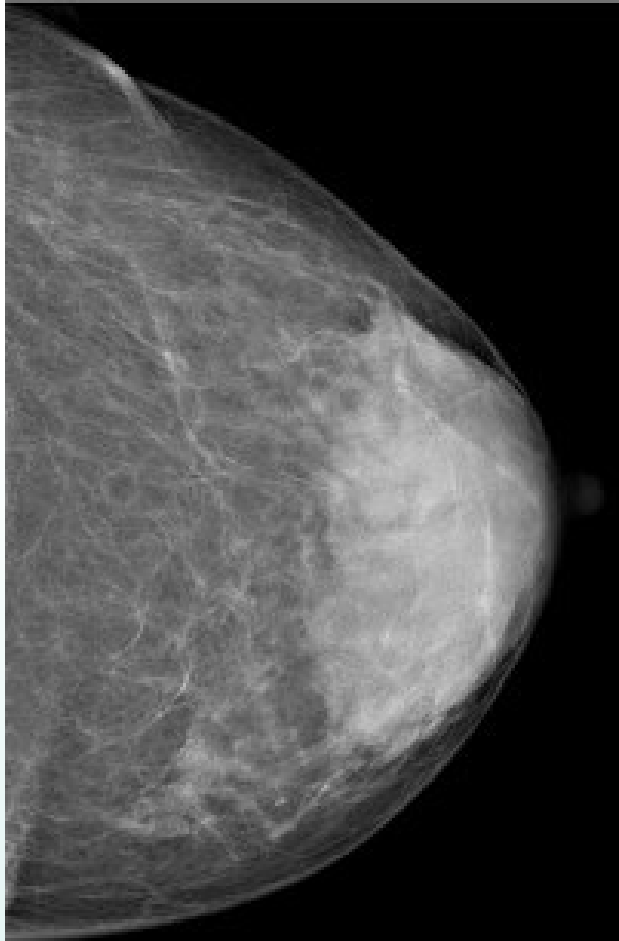




Valutazione qualità del rivelatore utilizzando immagini RAW

- Verifica Applicazione Maschera di *Flat-Field*: correzione per *bad-pixel*, *bad-roi*, guadagno diverso di aree del rivelatore, disuniformità del fascio radiogeno.
- Verifica Risoluzione del sistema, Rumore, Immagini Ghost, linearità, ecc...
- Misura Rapporto Contrasto Rumore al variare degli spessori.
- Valutazione Soglia di Contrasto con fantoccio CD-MAM per spessore di PMMA di riferimento (50mm).





Utilizzo Software di Post-Processing (facoltativi):

- migliorano la percezione delle microcalcificazioni
- migliorano la percezione delle piccole differenze di contrasto

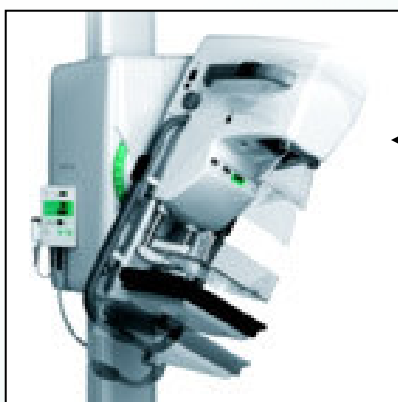
E all'interno del PACS??

Verificare che ci sia la possibilità di **ABILITARE** gli eventuali post-processing sul mammografo così che al PACS venga inviata l'immagine elaborata.



Controlli di Qualità di Accettazione

Attrezzature di diagnostica: sistemi CR



Mammografo analogico

+

Lettore *Computed Radiography*
mammografico

+

Cassette Mammografiche con
imaging plate



n.5 Mammografi accoppiati con n.4 Lettori CR Fuji *Profect CS* mammografici

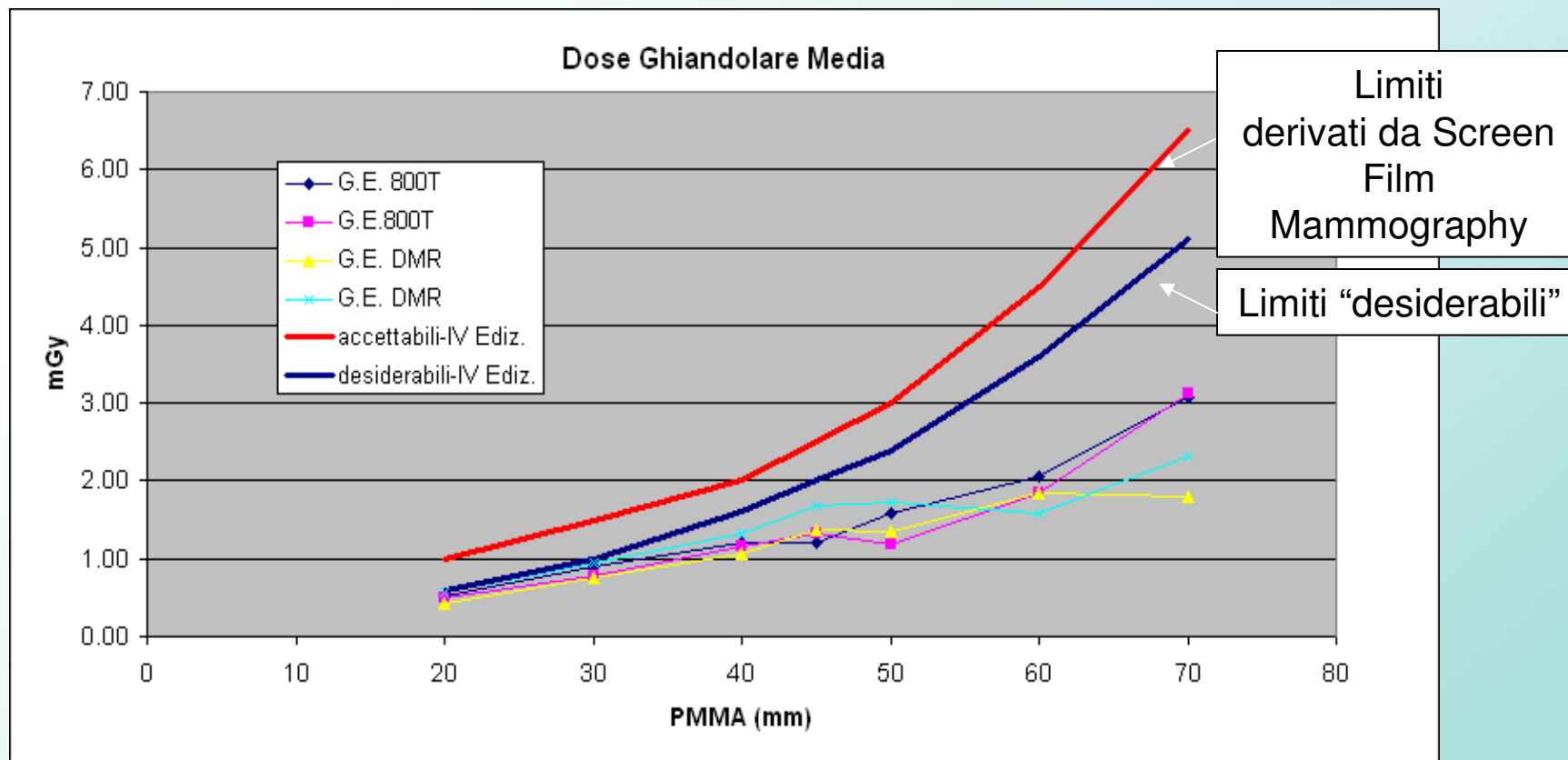


Attrezzature di diagnostica: sistemi CR

Doppia lettura *dell'imaging plate*

Dimensione dello spot del laser: 50 μ m

| SIZE OF IMAGING PLATE | SAMPLING RATE | IMAGE SIZE |
|-----------------------|---------------|---------------------|
| 18cm × 24cm HR-BD | 20 pixels/mm | Approx. 32 MB/image |
| 24cm × 30cm HR-BD | 20 pixels/mm | Approx. 54 MB/image |



Valutazione qualità del Lettore CR utilizzando immagini il *più possibile non processate*

- ✓ Verifica Sensibilità e Funzione di Risposta del Lettore Computed Radiography secondo le indicazioni della Ditta Costruttrice
- ✓ Valutazione Risoluzione, Rumore, Immagini Ghost, ecc... per *imaging plate* mammografici.
- ✓ Misura Rapporto Contrasto Rumore al variare degli spessori.
- ✓ Valutazione Soglia di Contrasto con fantoccio CD-MAM per spessore di PMMA di riferimento (50mm).
- ✓ Tarature dei sistemi AEC dei mammografi per ottenere la dose al plate indicata dalla Ditta Costruttrice
- ✓ Verifica dell'Impiego di un unico Software di Post-Processing dedicato per l'attività di screening



Controlli di Qualità di Accettazione

Monitor di refertazione

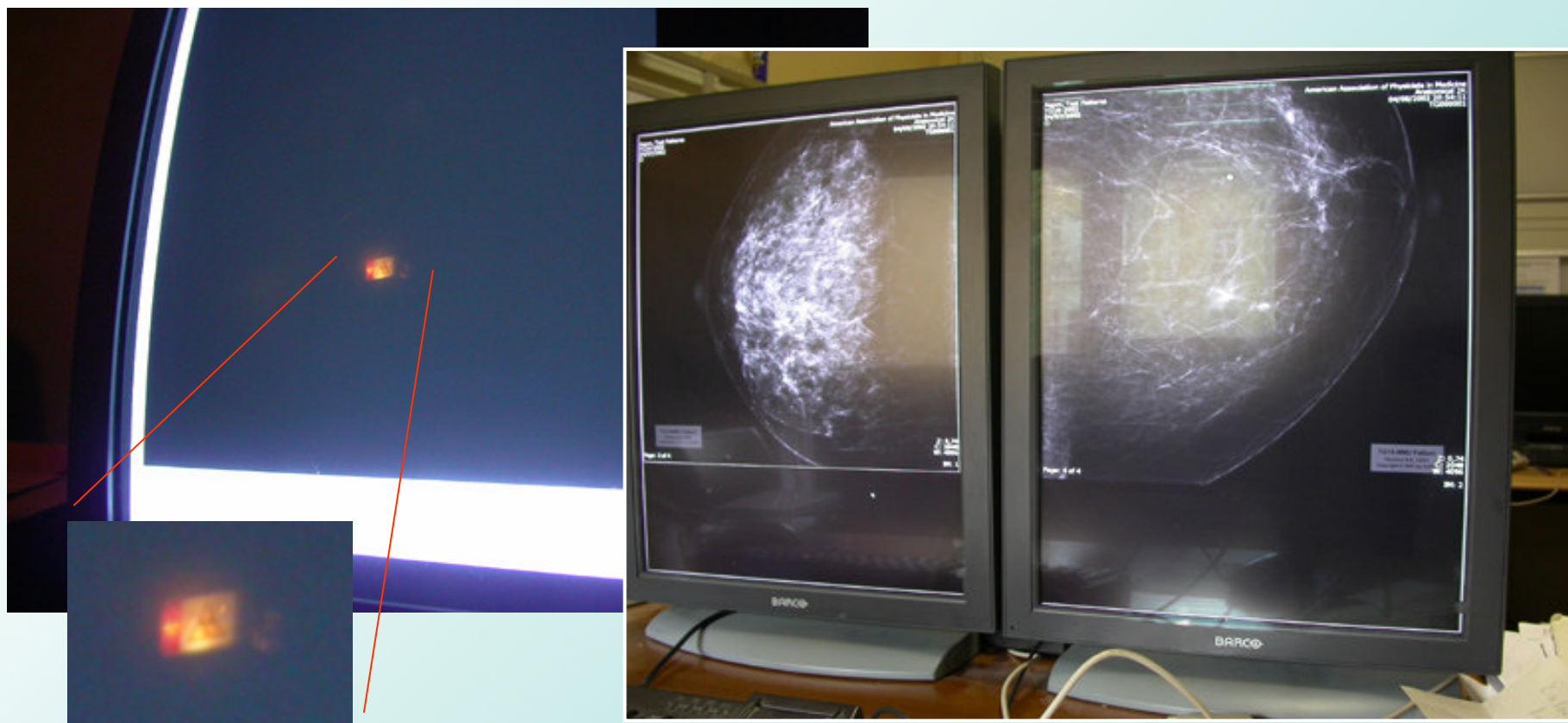


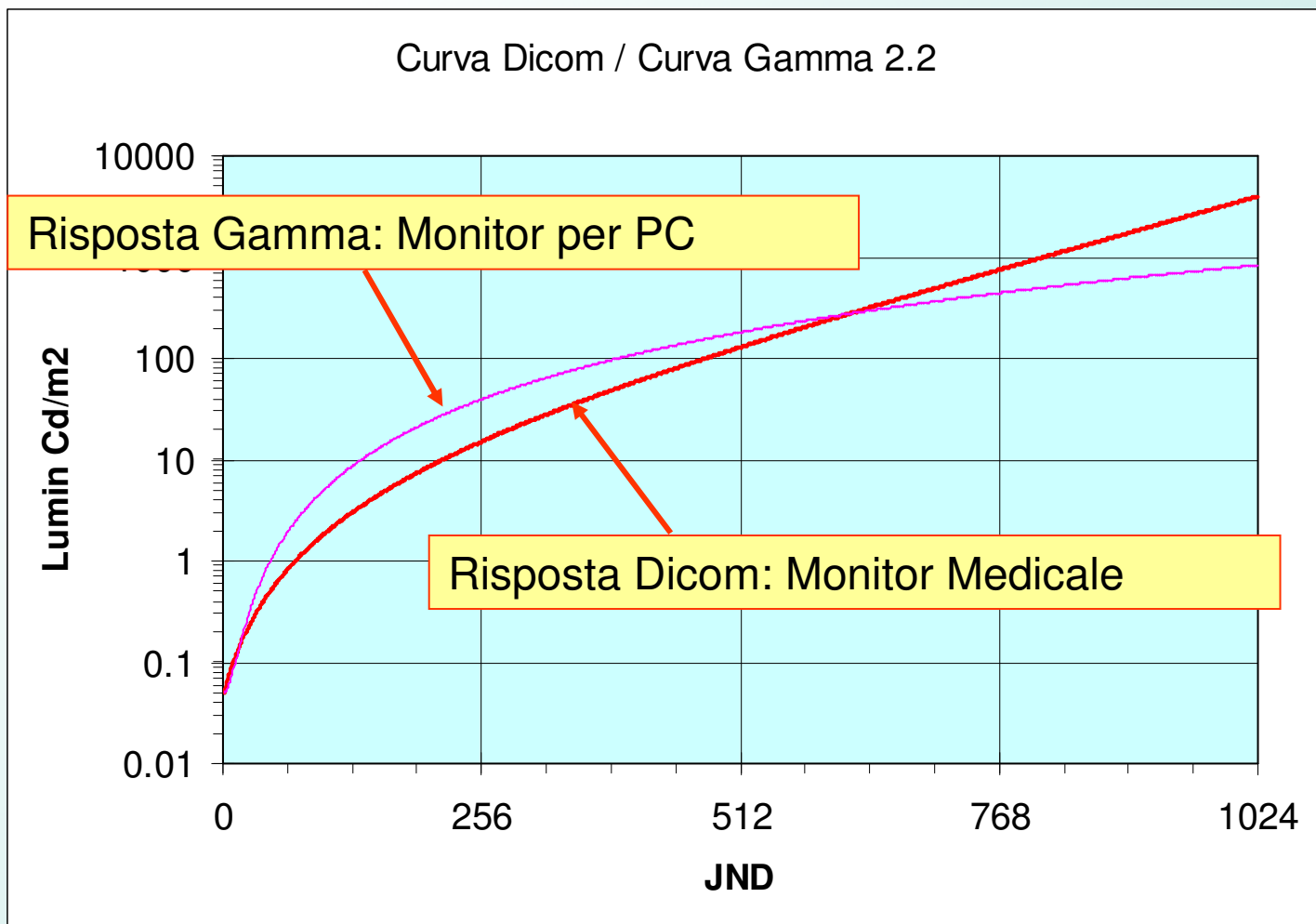
La refertazione *softcopy* delle immagini di Screening avviene in maniera centralizzata presso il Servizio di Screening di Modena, su Work-Station connesse al PACS:

- n.3 Work-Station Barco LCD 5Mpixel
- n.1 Work-Station G.E. Medical System CRT 5Mpixel

Verifiche Ambientali

Esempi “negativi” trovati su diagnostiche di Ospedali periferici

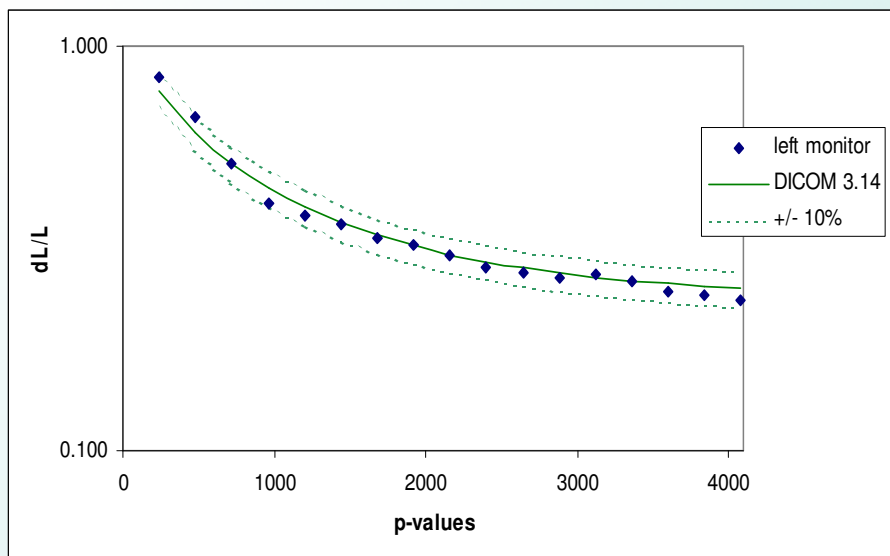




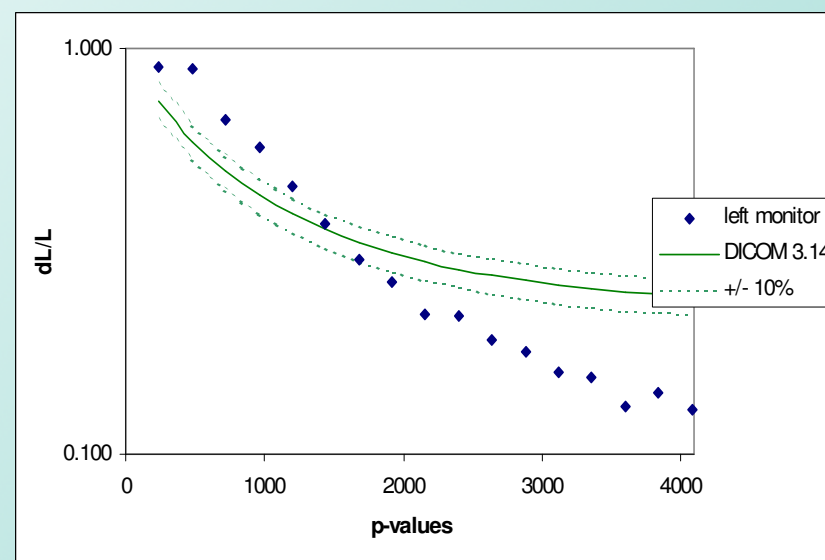
JND (*just noticeable difference*) minimo “gradino” percepibile



Verifica calibrazione monitor secondo Curva DICOM 14



Esempio di monitor calibrato secondo curva Dicom



Esempio di monitor NON calibrato secondo curva Dicom

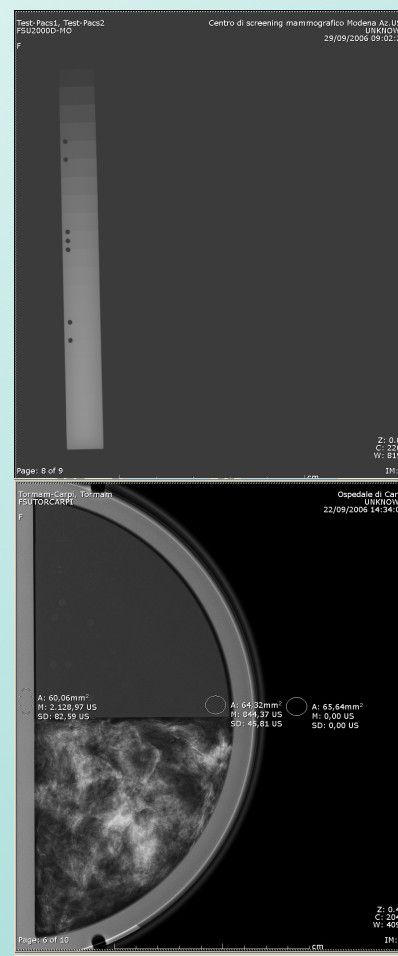
Controlli di Qualità di Accettazione

Consistenza immagini all'interno del PACS

- Software WS Barco: Synapse Fuji Medical Systems
- Software WS G.E. Medical Systems: SenoAdvantage

Verifica della applicazione corretta di LUT
(*Look-Up Table*) presenti nelle immagini DICOM
di modalità diverse

→ le immagini possono apparire molto diverse tra loro quando visualizzate con software diversi





Controlli di Qualità di Costanza e Stato

- Verifica del mantenimento della qualità dei sistemi DR e dei sistemi CR in collaborazione con i Tecnici Sanitari di Radiologia-Coordinamento Controlli di Qualità con periodicità settimanale-mensile
- Verifica del mantenimento della qualità dei monitor per refertazione.
- Verifica della consistenza delle immagini nel PACS in seguito ad aggiornamenti dei software di visualizzazione.
- Verifica Biennale della Dose erogata alle pazienti (Livelli di Riferimento Diagnostici-D.Lgs187/00)



Controlli di Qualità di Costanza TSRM

Esempi di Controlli di Costanza per Sistemi CR e DR

Test SETTIMANALI

- Test Riproducibilità Sistema AEC del mammografo
- Test Qualità immagine su Monitor computer acquisizione immagine e Workstation di refertazione
- Test di Flat- Field (solo per sistemi DR)

Test MENSILI

- Test Compensazione Sistema AEC al variare degli Spessori
- Artefatti degli *Imaging Plate* (solo per sistemi CR)



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena
Struttura Complessa di Fisica Sanitaria

Grazie per l'Attenzione!