

Controversie e Innovazioni in Senologia



Bari 23 - 25 Febbraio 2005

HOTEL AMBASCIATORI - BARI

*La Diagnostica Radiologica
Emergente:
Mammografia Digitale*

Marcello Viterbo

La VISIBILITÀ DI UN TUMORE dipende dalla:



ADEGUATEZZA DEL SISTEMA DI IMAGING E DEI FATTORI TECNICI



CAPACITA' DEL TECNICO A POSIZIONARE LA PAZIENTE IN MODO OTTIMALE



DENSITA' DEL PARENCHIMA

(DESTOUNIS S.V. et. Al, Radiology 2004; 232:578-84)

La mammografia rimane il GOLD STANDARD nell'imaging della mammella perchè

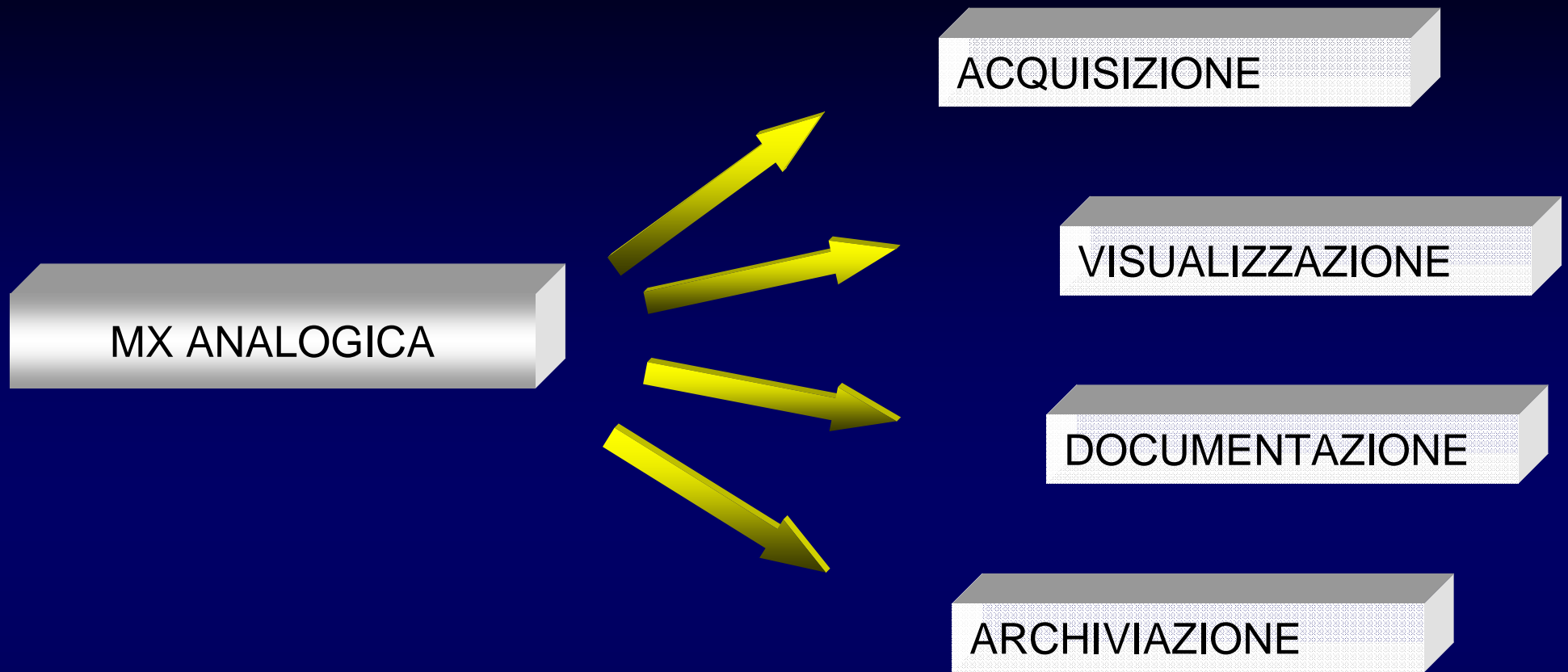
SEMPLICE

DI RAPIDA ESECUZIONE

ALTAMENTE SENSIBILE - SPECIFICA

AMPIAMENTE DISPONIBILE SUL TERRITORIO

UNICO ESAME ESEGUIBILE COME SCREENING, SU LARGA SCALA



Processi a catena, NON SEPARABILI in definitiva tutti racchiusi su una "LASTRA"! (Si perde, si usura, ecc..)

In Medicina ed in particolare in Radiologia l'utilizzo di immagini ottenute con tecniche digitali è ormai entrato nella pratica clinica (ECOGRAFIA, TAC, RM)

In campo MAMMOGRAFICO invece l'utilizzo di tale tecnologia si è rivelato difficoltoso, in particolare a causa delle caratteristiche di ELEVATISSIMA RISOLUZIONE SPAZIALE richiesta e per gli ALTI COSTI dei sistemi proposti

Solo recentemente sono divenute disponibili le prime apparecchiature per lo studio radiologico DIGITALE della mammella.

La loro realizzazione ha richiesto oltre 10 anni di ricerche (prevalentemente negli USA) con investimenti pubblici e privati di centinaia di milioni di dollari

Nella MAMMOGRAFIA DIGITALE

**ACQUISIZIONE, VISUALIZZAZIONE,
DOCUMENTAZIONE, ARCHIVIAZIONE**

**sono momenti separati e possono essere ottimizzati
INDIPENDENTEMENTE l'uno dall'altro**

Esistono diversi approcci tecnologici e risulta attualmente utile la
suddivisione in MAMMOGRAFIA DIGITALE:

INDIRETTA
(Immagini digitali non in tempo reale)

DIRETTA
(Immagini Digitali in Tempo Reale)

DIGITALIZZAZIONE INDIRETTA

(Immagini non in tempo reale)

- a) Scannerizzazione di immagini analogiche
- b) Fosfori fotostimolabili: CR (Computer Radiography) nella cassetta simile a quella mammografica è contenuto un plate che, una volta raggiunto da raggi X, rilascia luce rilevabile tramite laser

DIGITALIZZAZIONE DIRETTA

(Immagini in tempo reale)

A CONVERSIONE INDIRECTA DI ENERGIA



I raggi X in luce visibile, trasformata in segnale elettrico, successivamente digitalizzato (Fosforo – CsI-CCD)

A CONVERSIONE DIRETTA DI ENERGIA



Raggi X convertiti direttamente in segnale elettrico (Selenio amorfo - aSe)
con elevata risoluzione spaziale

Attualmente esistono in commercio numerosi sistemi a Digitalizzazione Diretta: alcuni di questi hanno ottenuto negli USA l'approvazione dal Food And Drug Administration (FDA):

- ✦ Fischer Imaging Senoscan
- ✦ General Electric Senographe 200D
- ✦ Trex Digital Mammography System

Sistemi non Approvati dal FDA ma in Commercio

- ✦ Lorad Selenia
- ✦ Siemens-Hologic
- ✦ Instrumentarium
- ✦ Giotto

Tra i sistemi a digitalizzazione INDIRETTA il più diffuso è il FUJI Medical System

VANTAGGI DELLA MAMMOGRAFIA DIGITALE

- 1. AMPIO RANGE DINAMICO con possibilità di variare la finestra “ottica” in fase di rielaborazione: ci si aspetta quindi un incremento della qualità diagnostica delle immagini particolarmente nel seno “Denso”**
- 2. POST-PROCESSING: l’ausilio del computer incrementa l’accuratezza diagnostica grazie agli algoritmi di elaborazione**
- 3. NO CHIMICI, NO SVILUPPO: documentazione mediante trasferimento elettronico su CD o Pellicola Laser**

VANTAGGI DELLA MAMMOGRAFIA DIGITALE

4. FACILITA' DI ARCHIVIAZIONE E RICHIAMO DELLE IMMAGINI (PACS – DICOM E QUINDI FACILE CONFRONTO CON GLI ESAMI PRECEDENTI)

5. TRASMISSIONE IMMAGINI A DISTANZA = TELEMAMMOGRAFIA

**6. RAPIDITA' DI ESECUZIONE DA PARTE DEL TECNICO,
RAPIDO ACCESSO ALL'IMMAGINE = MAGGIORE PRODUTTIVITA'**

7. POSSIBILITA' DI UTILIZZO DELLA CAD (COMPUTER AIDED DETECTION)

8. DIMINUZIONE COMPLESSIVA DELLA DOSE

La mammografia digitale a digitalizzazione **DIRETTA** promette una potenziale riduzione di dose **SENZA PERDITA NELLA QUALITA' D'IMMAGINE**

GRAZIE A:

a. ALGORITMI DI ELABORAZIONE DELL'IMMAGINE NEL POST PROCESSING

b. RIDUZIONE N° ESPOSIZIONI TOTALI

c. UTILIZZO ZOOM ELETTRONICO vs INGRANDIMENTO DIRETTO IMMAGINE

Dopo un lungo periodo di evoluzione tecnologica, l'utilizzo della diagnosi assistita dal computer (CAD) è ormai ritenuta un valido ausilio nella performance e di lettura degli esami mammografici.

Questo incremento della sensibilità sarebbe simile al beneficio offerto dalla doppia lettura

COS'E' IN REALTA', LA CAD?

IDENTIFICAZIONE DI UNA LESIONE ASSISTITA DAL COMPUTER

DISTORSIONE PARENCHIMALE (81%)

MICROCALCIFICAZIONI (89%)

SEGNALA:



La CAD può migliorare la lettura e l'interpretazione del Radiologo

SENSIBILITA'	ASSOLUTA	+CAD
Radiologo Generale	72%	92%
Radiologo Dedicato	82%	96%
CAD		78%

CI PUO' AIUTARE A RIDURRE LA QUOTA DEI FALSI NEGATIVI?!

Falso Negativo = Diagnosi di cancro ad 1 anno da una Mx con reperti normali / o probabilmente benigni Cat. 1,2,3 BI-RADS

(ACR BIRADS Part III: Follow-up and outcome monitoring www.acr.org November 16,2002)

NEL 71% DEI CASI (37/52) sec. DETSOUNIS et Al. (Radiology 2004;232)

NEL 77% DEI CASI (88/115) sec. BIRDWELL et. Al (Radiology 2001;219)

CAD ha marcato 30/35 microcalcificazioni non viste (86%) e 58/80 noduli non visti (73%)

Nella esperienza personale la Mammografia Digitale con la CAD:

1. Semplicemente ECCEZIONALE nella INDIVIDUAZIONE DELLE MICROCALCIFICAZIONI = RIDUZIONE DRASTICA DEI TEMPI DI LETTURA
2. Un notevole aiuto anche nella IDENTIFICAZIONE DELLE MASSE, la cui valutazione è comunque SEMPRE LEGATA ALLA ESPERIENZA DEL RADIOLOGO SENOLOGO
3. E' di aiuto senz' altro nel momento di maggior fatica a sottolineare piccole defaillance diagnostiche su segni di patologia non percepiti da un occhio meno attento del solito

L'introduzione di sistemi digitali di elevata qualità ha reso possibile la lettura degli esami mediante workstation. Il principale vantaggio di questa lettura è l'integrazione tra elaborazione ed applicazione CAD, con la potenzialità di un significativo incremento dell'accuratezza diagnostica.



L'obiettivo dello SCREEN Project, avviato dalla Commissione Europea è stato quello di sviluppare una workstation di lettura per mammografia digitale in grado di sostituire la lettura al diafanoscopio nei programmi di screening europei. Il risultato finale è una workstation di lettura che gira su un PC Pentium II su Windows 2000 con monitor ad alta risoluzione installata a Bremen (Germania), Nijmegen (Olanda) e Oxford (Gran Bretagna)

Il SOFTWARE permette il confronto della proiezione cranio – caudale ed obliqua destra e sinistra dei mammogrammi precedenti ed attuali con sistema CAD integrato

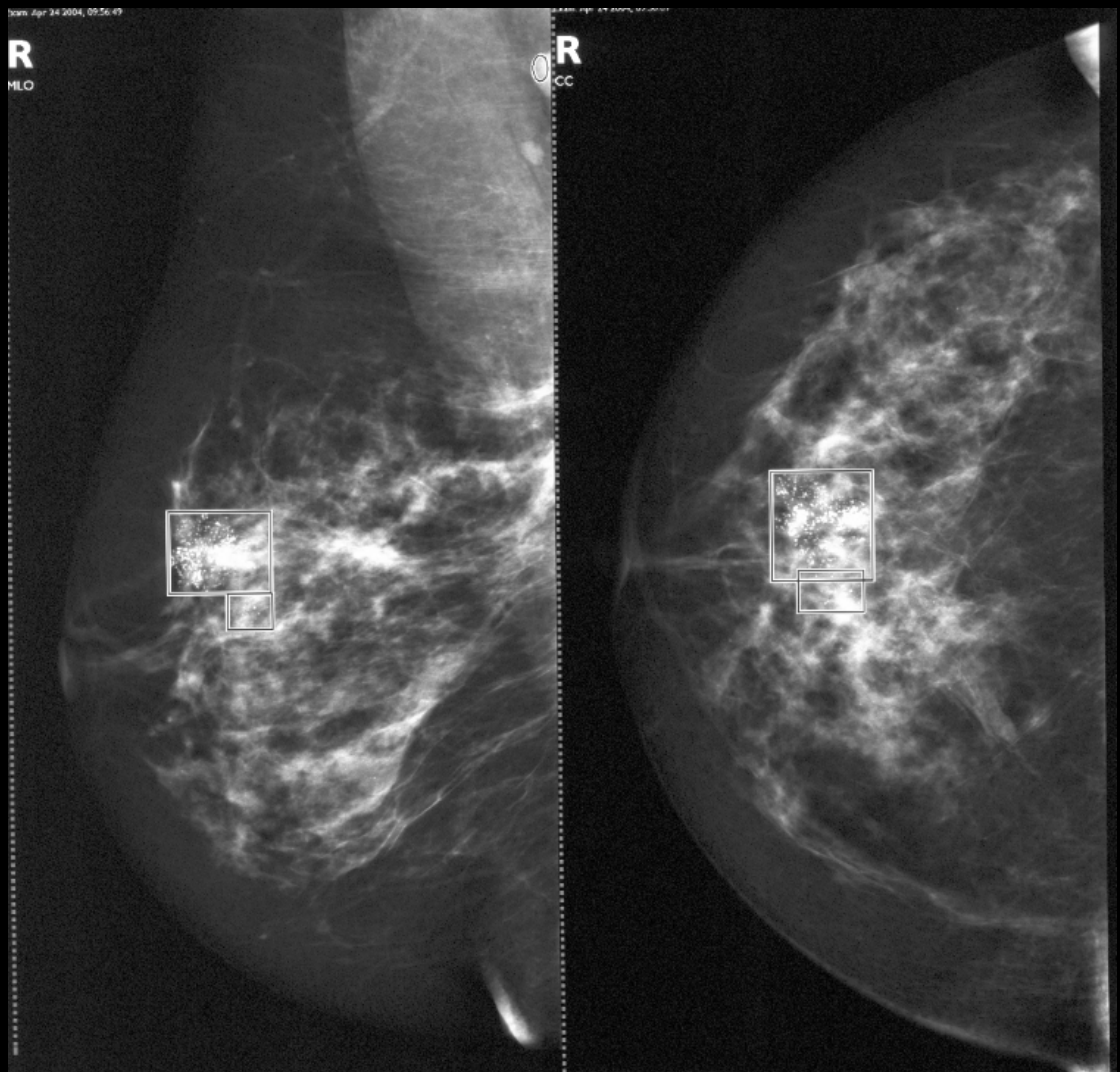
LA WORKSTATION consente:

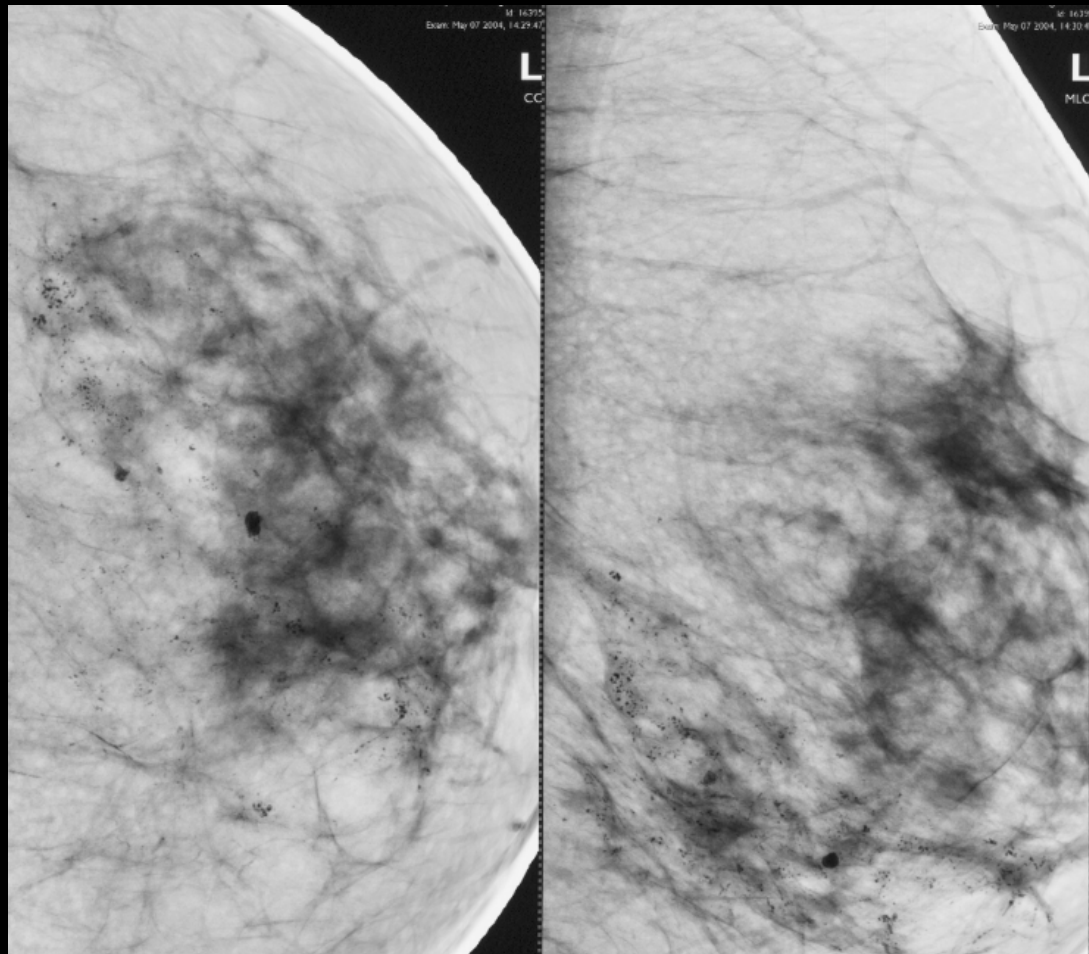
- Lettura di un volume elevato di esami (passaggio al paziente successivo in 0.2 sec)**
- Protocollo di lettura individuale**
- Semplicità e facilità di accesso alle più comuni chiavi di lettura**
- Elevata risoluzione spaziale**
- CAD**

SCELTA DELL'APPARECCHIATURA

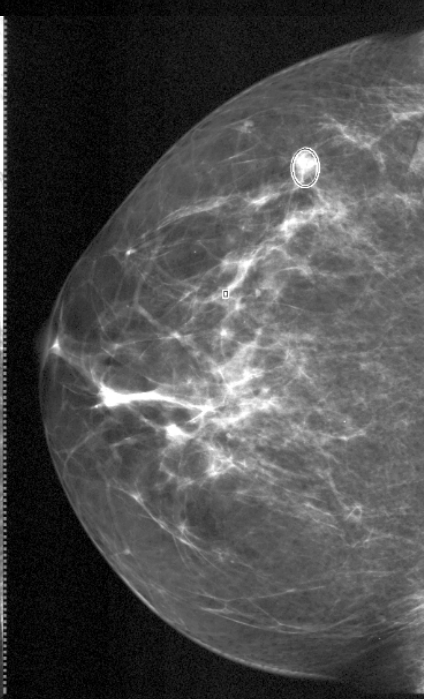
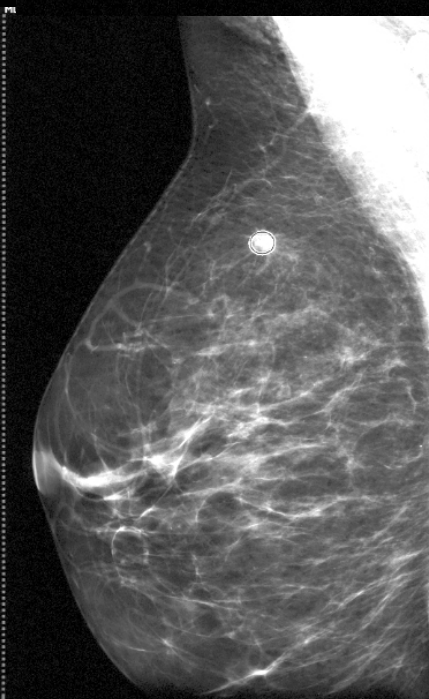
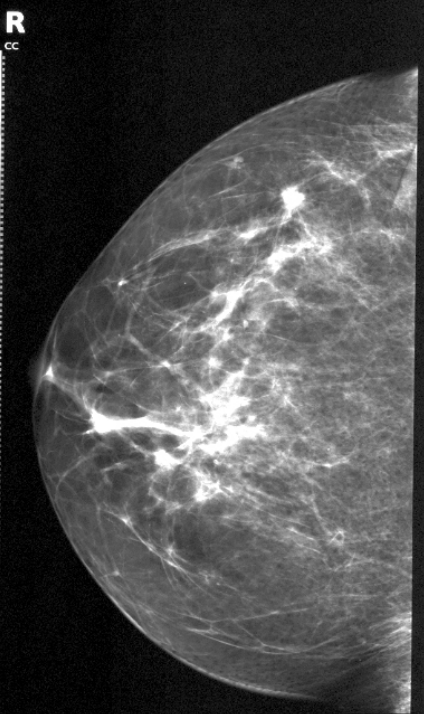
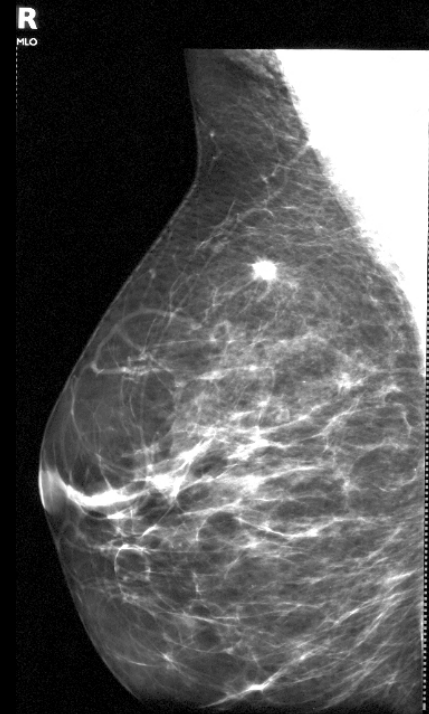
Un gran numero di apparecchiature di mammografia digitale ormai sono disponibili sul mercato: la scelta è ardua soprattutto in considerazione degli alti costi.

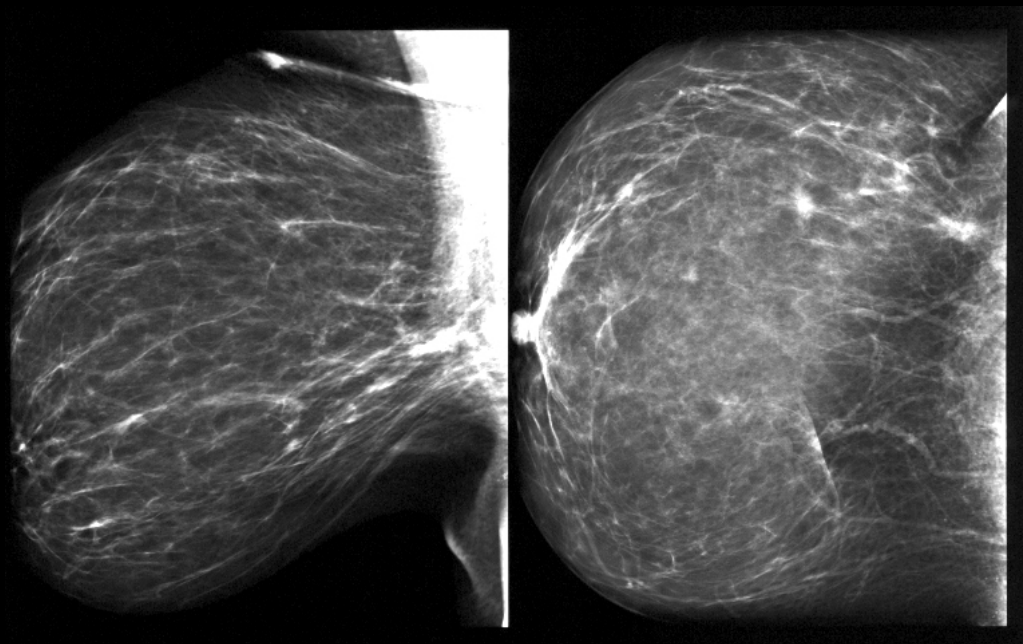
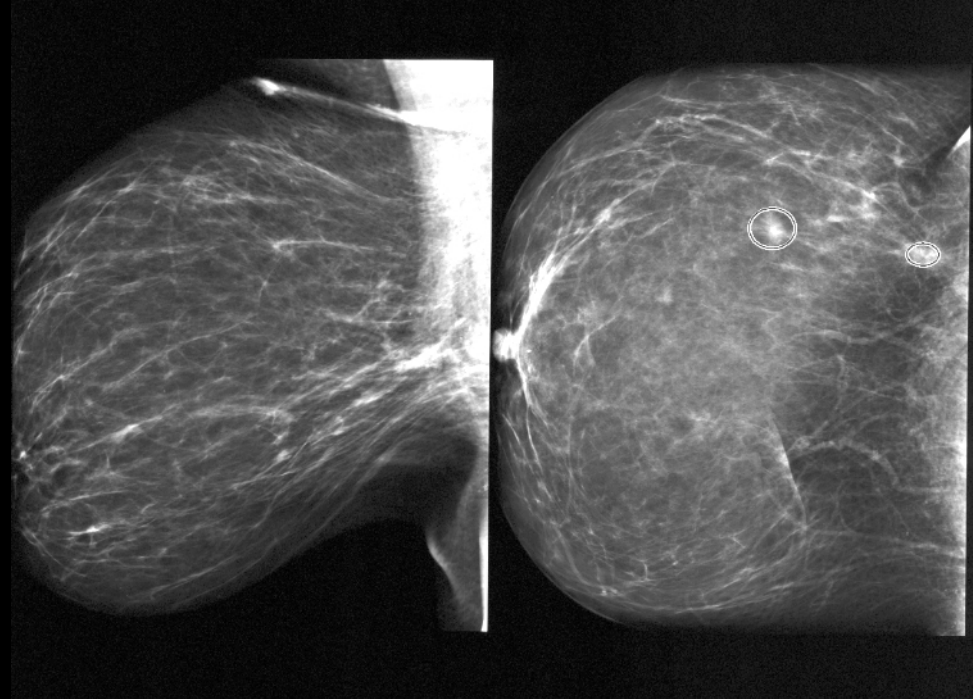
La CR può rappresentare l'iniziale passaggio verso la digitalizzazione di un Centro mammografico analogico, poiché permette l'utilizzo delle apparecchiature già disponibili con l'acquisto esclusivamente dei sistemi di lettura laser e delle cassette ai fosfori.

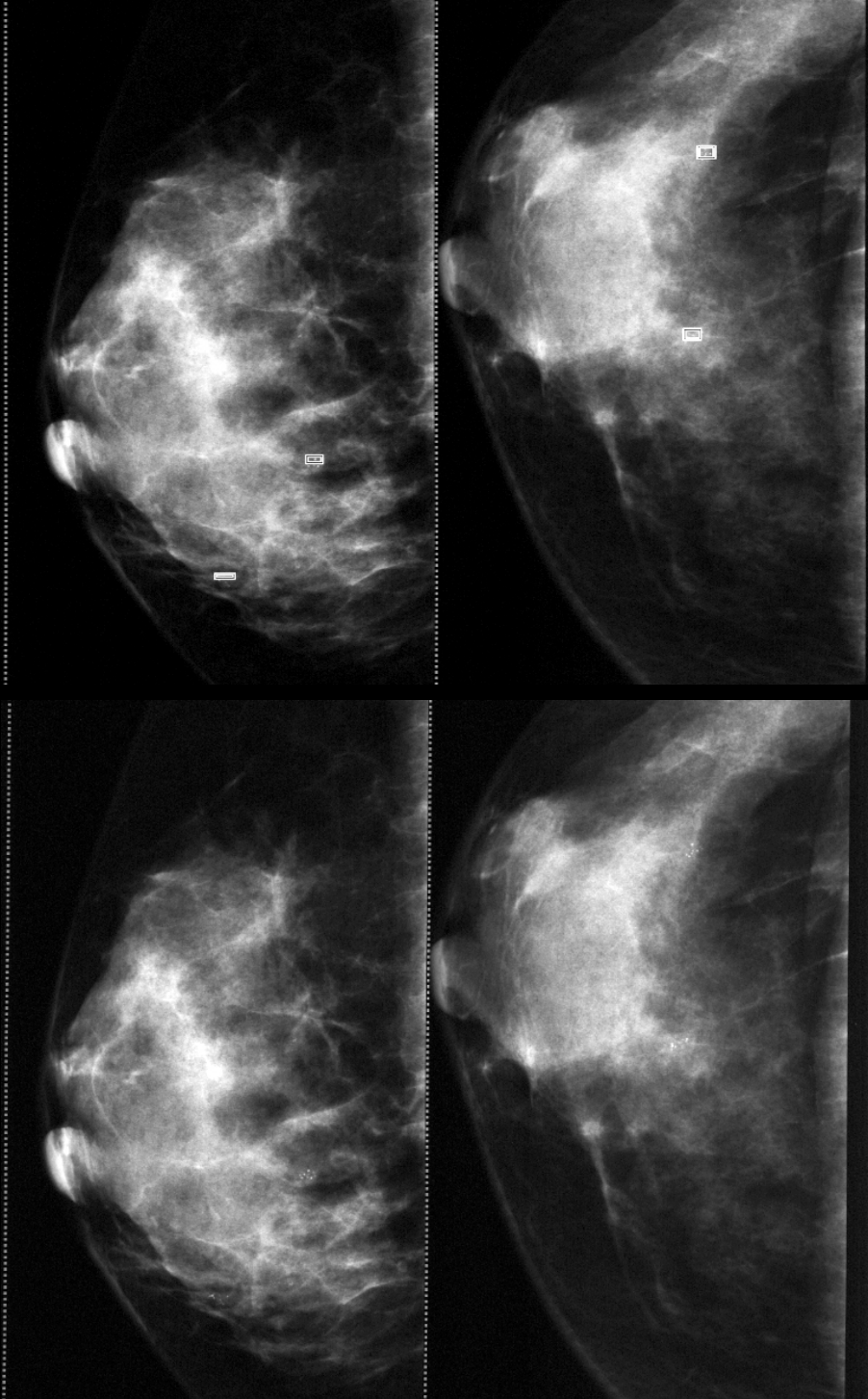


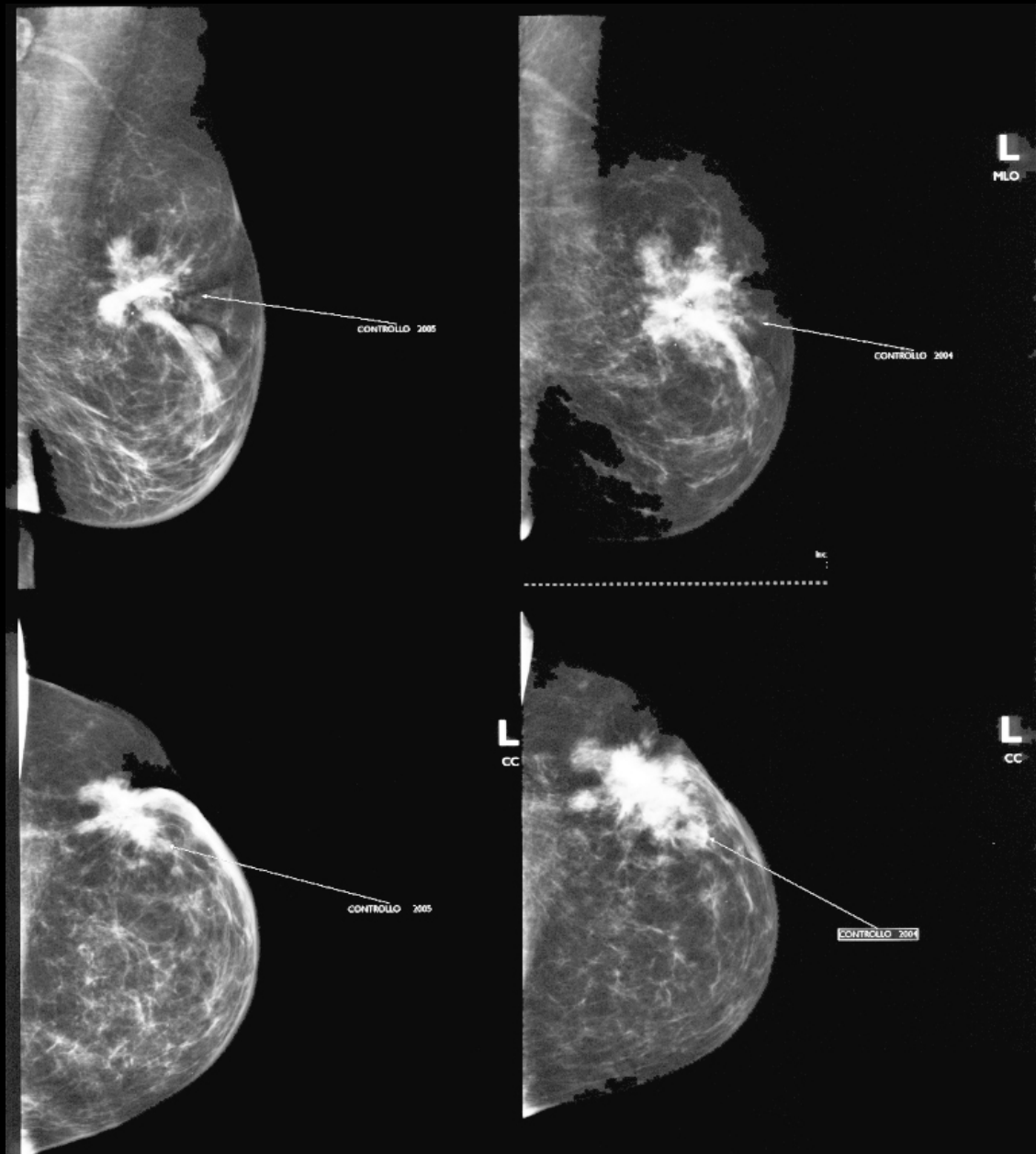


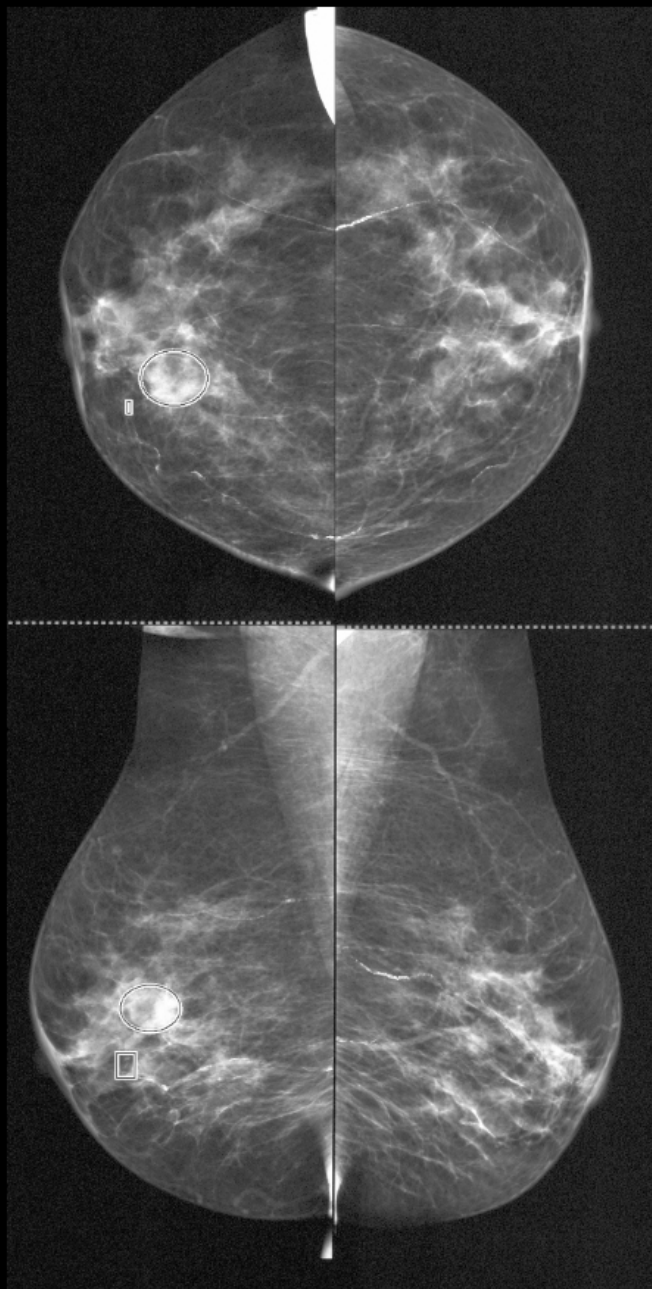
Inversione











CONCLUSIONI

L'utilizzo della mammografia digitale si dimostra sempre più efficace nella diagnosi precoce del carcinoma mammario. Se pur con un costo medio-elevato (un mammografo digitale costa da 400.000 a 550.000 euro contro 80.000 euro circa del sistema analogico) sono molti gli aspetti che fanno pendere la bilancia del costo / beneficio verso quest'ultimo:

CONCLUSIONI

- Una più efficiente tecnica di documentazione delle immagini
- Il post-processing e la possibilità di manipolazione dell'immagine
- La riduzione della dose
- Migliore dimostrazione della mammella densa
- La facilità di accesso al confronto con gli esami precedenti
- La riduzione dei costi per lo sviluppo delle immagini, senza necessità di sviluppatrici dedicate
- La diminuzione delle spese per la documentazione dell'esame (può ottenersi su un semplice CD-Rom)
- Applicazione della CAD



per l'attenzione

