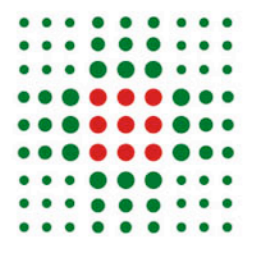




CONVEGNO NAZIONALE GISMa 2012

Bologna 11-13 settembre



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE EMILIA-ROMAGNA  
Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena  
Servizio Fisica Sanitaria  
Centro di Coordinamento Gruppo Fisici Screening Mammografico RER

# Analisi Indicatori di Qualità dei Sistemi Automatici di Esposizione dei mammografi utilizzati nei programmi di screening della Regione Emilia-Romagna (RER): Biennio 2009-2010

Autori:

P.Golinelli, G.Ghelfi, G.Venturi, D.Acchiappati (Servizio Fisica Sanitaria AUSL Modena-Centro di Coordinamento Gruppo Fisici Screening Mammografico RER); C.Giordano, R.Gobbi (AUSL Piacenza); R.Rossi, C.Ghetti (AO e AUSL Parma); A.Nitrosi, D.Tassoni (A.O e AUSL Reggio-Emilia); R.Soavi (AUSL Bologna); F.Pastremoli (AUSL Imola); G.Giorgetti (AUSL Forlì); A.Turra, S.Fabrizi (AO e AUSL Ferrara); S.Famedi, N.Scrittori (AUSL Ravenna); F. Del Dottore (AUSL Cesena); L.Angelini (AUSL Rimini).

## ABSTRACT:

Scopo del lavoro è quello di monitorare il funzionamento dei Sistemi Automatici di Esposizione (AEC) dei mammografi analogici (apparecchi Schermo-Film SF) e digitali (CR apparecchi *Computed Radiography* e DR apparecchi con rivelatore integrato) utilizzati nei programmi di screening mammografici della Regione Emilia-Romagna nel biennio 2009-2010.

## MATERIALI E METODI:

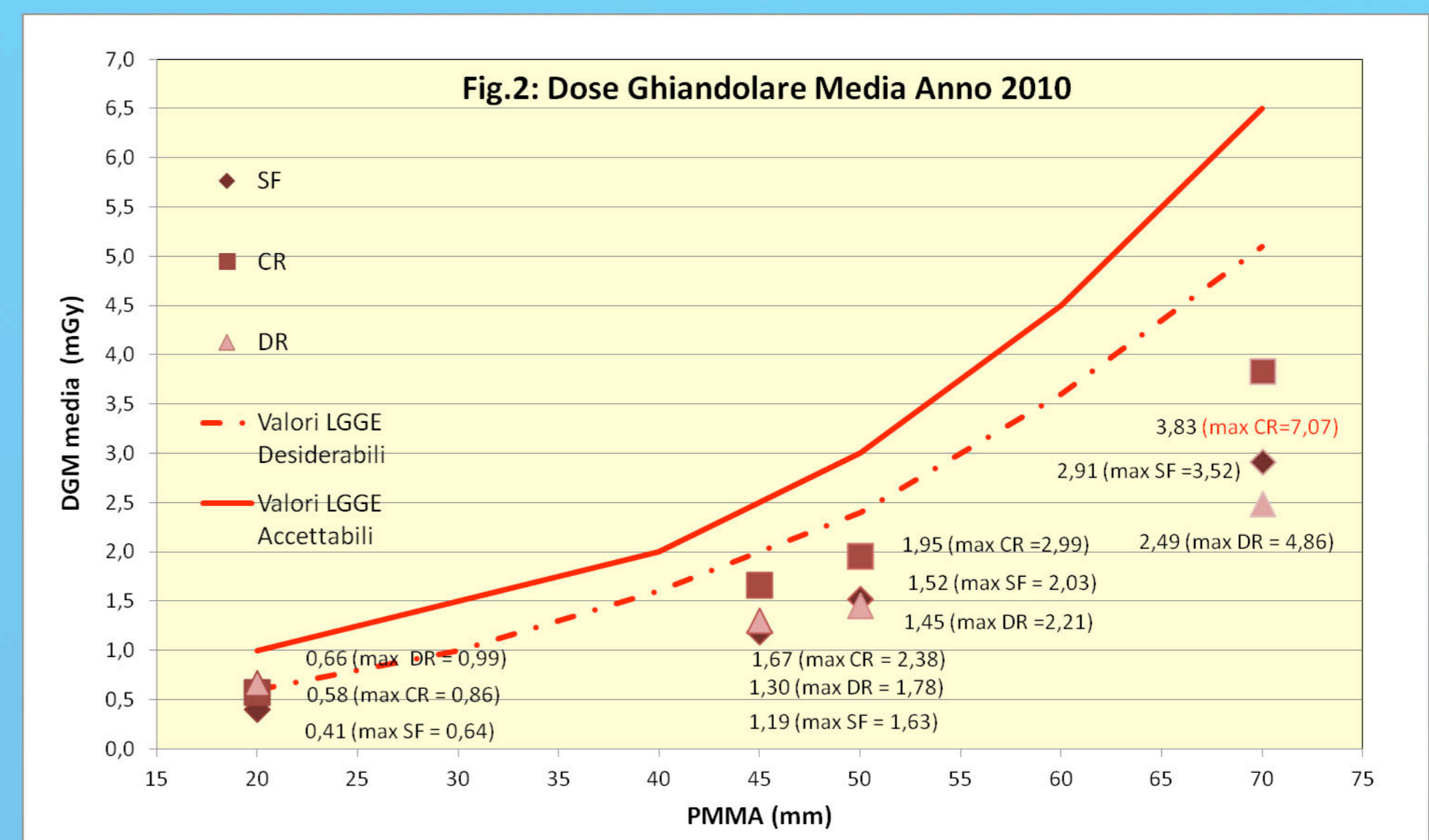
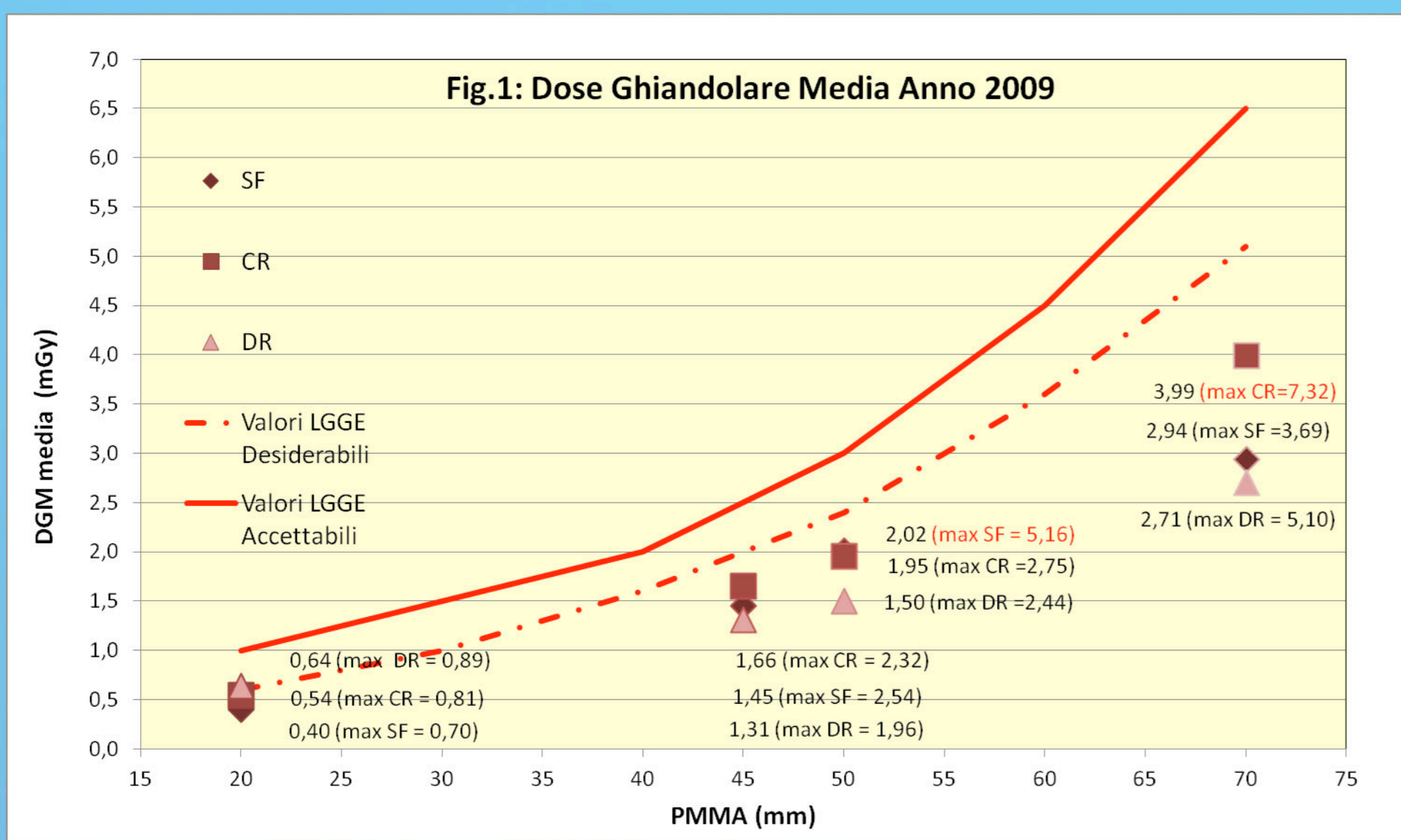
Sono stati analizzati come Indicatori di Qualità dei Sistemi AEC la Dose Ghiandolare Media (DGM) e la compensazione degli AEC al variare degli spessori di plexiglas (PMMA) 20-45-50-70mm proposti nelle Linee Guida Europee del Gruppo EUREF IV Edizione (LGGE). Per i sistemi SF la compensazione degli AEC viene valutata in termini di variazione della Densità Ottica (D.O.) rispetto al valore di D.O. per PMMA 45mm, per i sistemi digitali in termini di Rapporto Contrasto Rumore (CNR) rispetto al valore misurato per PMMA 50mm. I valori dei parametri monitorati sono stati confrontati con i limiti proposti nelle LGGE.

## RISULTATI e DISCUSSIONE:

Relativamente all'Anno 2009 sono pervenuti rispettivamente 17 misurazioni di apparecchi SF, 18 di CR e 18 di DR, relativamente all'Anno 2010 sono pervenuti rispettivamente 11 misurazioni di apparecchi SF, 20 di CR e 30 di DR.

## DOSE GHIANDOLARE MEDIA (DGM)

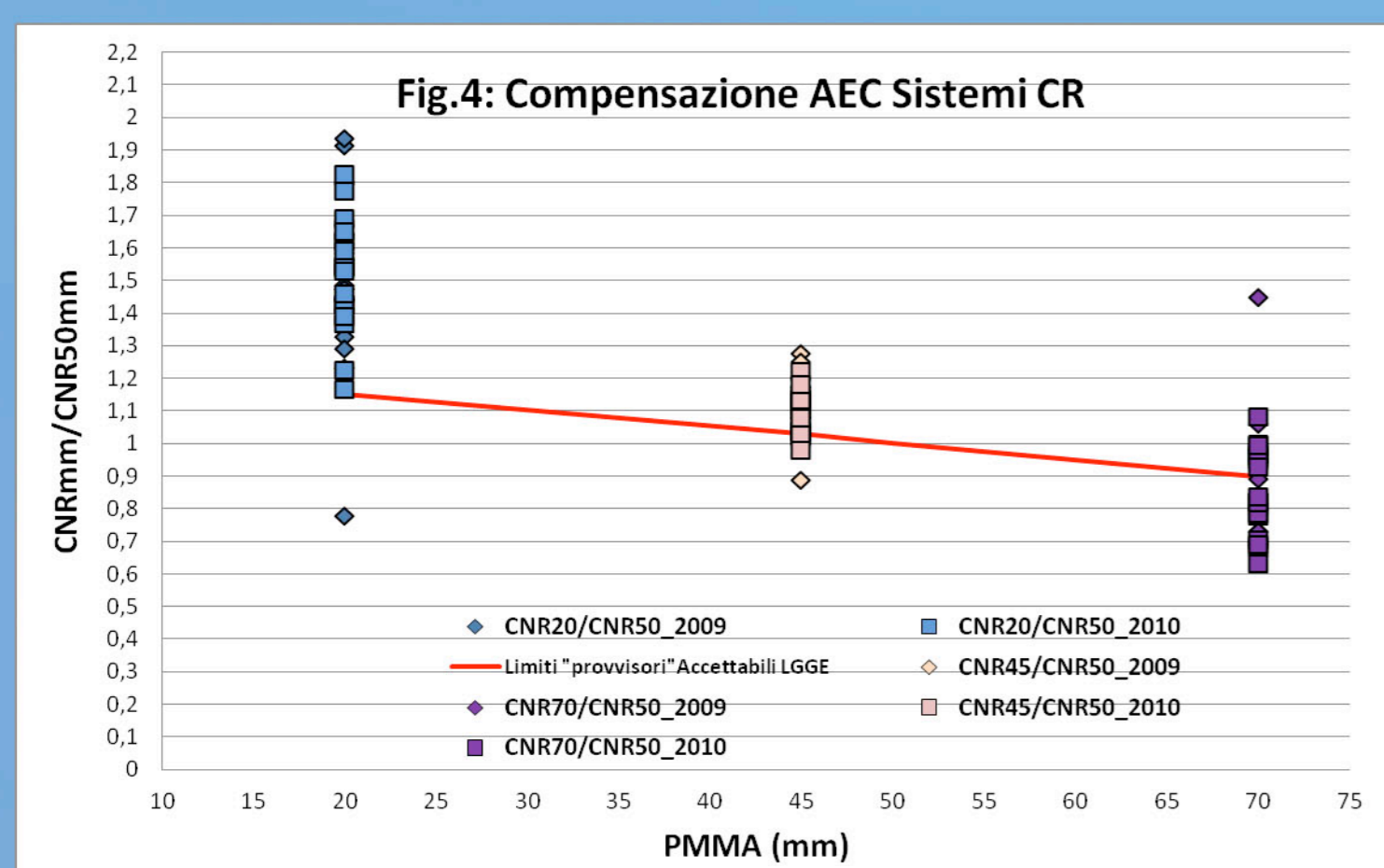
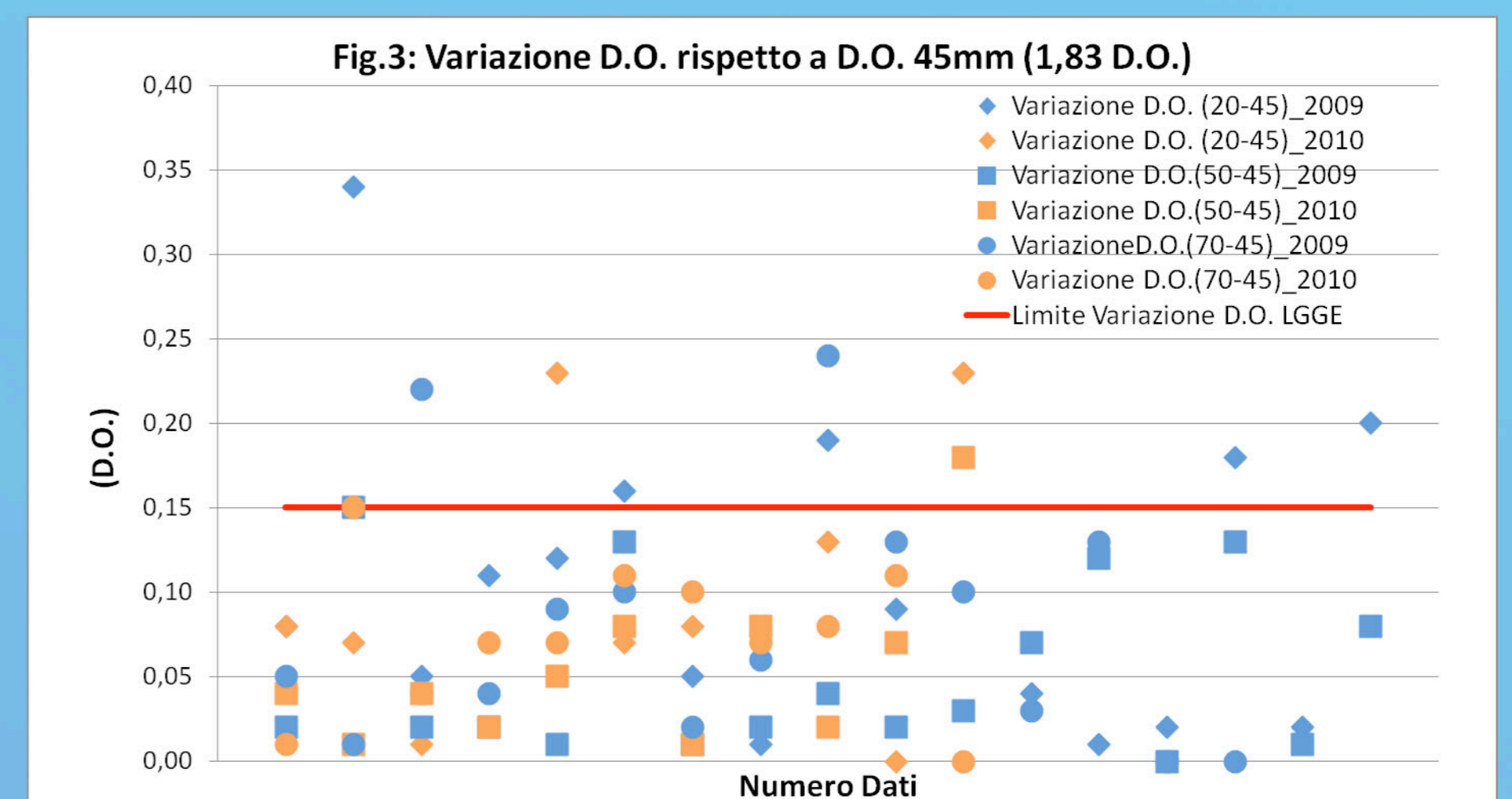
In Fig.1 e in Fig.2 sono raffigurati i valori medi delle DGM dell'Anno 2009 e 2010 relativamente agli spessori di PMMA 20-45-50-70mm, affiancati dai rispettivi valori massimi per le tre tipologie di apparecchiature. Come si nota la quasi totalità delle DGM rispetta ampiamente i valori limite "accettabili" raccomandati dalle LGGE: nel 2009 gli unici superamenti si sono verificati nel 12% dei sistemi SF per spessore 50mm e nel 6% dei sistemi CR per spessore 70mm, nel 2010 nel 5% dei sistemi CR solamente per lo spessore 70mm. I superamenti dei valori "accettabili" di DGM sono imputabili a malfunzionamenti temporanei dei Sistemi AEC presenti sui mammografi.



## COMPENSAZIONE dei SISTEMI AUTOMATICI DI ESPOSIZIONE (AEC)

### Sistemi Screen-Film SF

In Fig.3 sono raffigurate le variazioni della D.O. relative agli spessori 20mm, 50mm e 70mm rispetto alla D.O. dello spessore 45mm di riferimento (Variazione D.O.(20-45), Variazione D.O.(50-45) e Variazione D.O.(70-45) nel biennio 2009-2010. Come si vede i superamenti del limite indicato dalle LGGE (Variazione D.O. < 0,15 D.O.) sono limitati. Si sono registrati superamenti del limite nel 41% dei sistemi SF nel 2009 e nel 18% nel 2010: la riduzione della percentuale evidenza che è possibile eseguire manutenzioni correttive dei software che regolano gli AEC dei mammografi analogici in modo da riportare entro i limiti la variazione della Densità Ottica target dei radiogrammi al variare degli spessori. In Regione Emilia-Romagna la D.O. target media registrata nel biennio 2009-2010 è 1,83 D.O. (Dev.Std. = 0,17D.O.; max = 2,12 D.O.; min = 1,56 D.O.), il range di D.O. indicato come "ottimale" dalle LGGE è pari a 1,4-1,9 D.O..



### Sistemi Digitali CR e DR

In Fig.4 e in Fig.5 sono rappresentati i valori di compensazione dei sistemi CR e DR relativamente al biennio 2009-2010 in termini di rapporto di CNR per gli spessori 20mm, 45mm e 70mm rispetto allo spessore di riferimento 50mm (CNR20mm/CNR50mm, CNR45mm/CNR50mm e CNR70mm/CNR50mm). La "linea rossa" rappresenta i valori minimi "accettabili" provvisori indicati dalle LGGE per ciascun spessore di PMMA: il non superamento del limite per un dato spessore implica la non compensazione dell'AEC del sistema relativamente ad esso. La percentuale dei sistemi CR i cui AEC non riescono a compensare secondo le indicazioni delle LGGE rimane sostanzialmente invariata nel biennio 2009-2010: 56% 2009, 67% 2010, come si vede in Fig.4 la difficoltà di compensazione maggiore si registra per lo spessore più elevato 70mm. Ciò evidenzia che molti mammografi analogici digitalizzati con Lettori *Computed Radiography* non sono in grado di compensare in termini di CNR per spessori elevati. Infatti non tutti i software di gestione dei programmi automatici di esposizione già presenti sui mammografi stessi si possono regolare per compensare in termini di CNR, essendo stati progettati originariamente per il funzionamento con film radiografici, quindi per mantenere costante la Densità Ottica del radiogramma. In Fig.5 si vede chiaramente come la quasi totalità degli AEC dei sistemi DR non è in grado di compensare in termini di CNR per lo spessore più elevato. Infatti il 94% dei sistemi nel 2009 e il 97% nel 2010 non riesce a raggiungere il valore minimo accettabile per lo spessore 70mm: ciò evidenzia una totale discrepanza tra la progettazione degli AEC da parte dei costruttori e il valore limite "provvisorio" delle LGGE. Alla luce di questi dati appare necessaria una revisione di questi valori limite "provvisori" proposti delle LGGE per i sistemi digitali.

