

Franco SIMONE

S.C. di Fisica Sanitaria
Ospedale "S. Giovanni A.S."



Gruppo Interregionale
Piemonte - Valle d'Aosta
Liguria - Sardegna

Corso sui "Controlli di Qualità in Radiologia Digitale" Introduzione

Torino, 10 dicembre 2004

Con l'introduzione dei calcolatori elettronici (sviluppo delle prime apparecchiature di **Tomografia Computerizzata** negli anni '70), in Radiodiagnostica è nata l'era della tecnologia digitale, che ha rivoluzionato sia i **modi d'acquisizione**, sia i **metodi di gestione delle immagini**.

Nell'ultimo decennio, si è assistito, nei Paesi più industrializzati, a una sempre più rapida sostituzione delle apparecchiature convenzionali, e per **fluoroscopia**, e per **radiografia**, con sistemi di "imaging" digitale.

Questo implica un'accelerazione dell'**informatizzazione** delle strutture radiologiche, ai fini:

- dell'elaborazione,
- della lettura,
- della distribuzione,
- e dell'archiviazione (PACS, Picture Archiving and Communication Systems)

delle **immagini**.

Attualmente, ci sono due diverse tecnologie per la Radiografia Digitale (RD): quella basata su piastre ai fosfori (Photostimulable Plates Computed Radiography **CR-PSP**), poste nelle cassette dei **sistemi convenzionali**, e quella che impiega pannelli rivelatori (Flat Panel Detectors - **FPD**) per **sistemi digitali dedicati**.

I sistemi per la fluoroscopia digitale sono normalmente basati sull'uso di **intensificatori d'immagine**, il cui output viene inviato su un dispositivo che converte il **segnale in un'immagine digitale**.

I principali ed evidenti vantaggi offerti dall'“Imaging” digitale sono:

- *ampio range dinamico;*
- *postprocessing;*
- *molteplici possibilità di*
 - a) *visualizzare,*
 - b) *trasferire,*
 - c) *archiviare le immagini.*

Incombe, tuttavia, il rischio di sovraesporre il paziente senza che ciò influisca negativamente sulla qualità dell'immagine. Anzi, una più alta dose al paziente significa di solito una migliore qualità dell'immagine, e questo può indurre a erogare dosi più elevate del necessario.

Nella radiografia convenzionale, una sovraesposizione produce un radiogramma troppo “scuro”, mentre con i sistemi digitali si possono ottenere buone immagini entro un largo intervallo di dosi.

I TSRM sanno che un'immagine sovraesposta può essere “corretta” con il computer, mentre una sottoesposta implica una nuova esposizione.

Per di più, studi recenti hanno mostrato che, anche se le esposizioni avvengono correttamente, si registra un incremento del numero di esami richiesti (perfino dell'82% in alcuni ospedali degli USA, e del 21% per i pazienti ambulatoriali), presumibilmente a causa della maggiore facilità con la quale si ottengono le indagini digitali.

Con i sistemi di fluoroscopia digitale, in particolare, è molto facile ottenere (e cancellare) immagini, per cui si può essere indotti a produrre più immagini di quanto sia realmente necessario.

Tutto questo spiega perché in molti istituti radiologici, nel passaggio alla tecnologia digitale, le dosi ai pazienti non solo non si siano ridotte, ma siano significativamente aumentate.

I quesiti clinici che sono “a monte” dell’impiego di una data tecnica di imaging, possono richiedere diversi livelli di qualità, e pertanto tutte le dosi che non producano reali benefici dal punto di vista clinico dovrebbero essere evitate.

*In generale, benché siano ben note le difficoltà connesse a una definizione scientifica della **qualità di un’immagine diagnostica**, anche lo sviluppo dei nuovi sistemi di registrazione non può che tendere a un sempre più elevato rapporto **qualità dell’immagine/dose al paziente**.*

*Vediamo dunque quali siano i punti nodali della problematica posta dall’avvento della R.D. e quali azioni occorra intraprendere ai fini del rispetto del **Principio di Ottimizzazione**.*

*I **Livelli Diagnostici di Riferimento** adottati dovrebbero essere nuovamente valutati per l’“Imaging Digitale”. I parametri dosimetrici dovrebbero essere visualizzati sulla console dell’operatore e le verifiche sulle dosi erogate ai pazienti dovrebbero essere più frequenti.*

*Indispensabile è un’adeguata **formazione** degli operatori, sia sulla **gestione della qualità** dell’immagine sia sulle **dosi** assorbite dai pazienti.*

*Il processo di **commissioning** dei sistemi digitali dovrebbe coinvolgere Radiologi, Fisici Medici e TSRM, al fine di assicurare che l’ottenimento dell’immagine e il controllo della dose assorbita siano correttamente gestiti e integrati.*

Occorre elaborare dei protocolli, clinici e tecnici, che devono essere integrati con nuove procedure e con nuovi controlli (in particolare, per la visualizzazione, trasmissione e archiviazione delle immagini).

ICRP Publication 93

“Managing patient dose in digital radiology”

*Approved by the Commission
in November 2003*

Contents of ICRP Publication 93

- **Glossary and acronyms;**
- **Introduction;**
- **Patient dose and image quality in Digital Radiology;**
- **Regulatory aspects and quality management;**
- **ICRP Recommendations for Digital Radiology.**

- **Appendix A.**
The fundamentals and advantages of Digital Systems;
- **Appendix B.**
Patient Dosimetry: quantities and units;
- **Appendix C.**
Outline for general education and training aspects in Digital Radiology.

L'imaging digitale è, almeno al momento, più costoso di quello convenzionale, ma il costo aggiuntivo può essere giustificato 

Possibili vantaggi della R.D.:

- **minore dose al paziente;**
- **migliore qualità dell'immagine;**
- **più agevole gestione del lavoro;**
- **minore durata degli esami;**
- **migliore comfort per i pazienti;**
- **minori esigenze di spazio per l'archiviazione;**
- **teleradiologia.**

*La Radiologia Digitale implica dunque l'adozione di proprie regole specifiche, e occorre avere un particolare, grandissimo riguardo ai criteri da seguire ai fini del rispetto del **Principio di Giustificazione**, stante la relativa facilità con la quale le immagini possono essere ottenute e trasmesse.*

Programma (1)

Parte Teorica

- *Aspetti fisici e tecnologici (P. Moresco)*
- *La nuova catena dell'imaging radiologico (M. Brambilla)*
- *Digitalizzazione e mammografia (G. Gennaro)*
- *Digitalizzazione e interventistica (N. Canevarollo)*

Programma (2)

Parte Pratica

- *Parametri e protocolli di riferimento (P. Isoardi)*
- *Algoritmi e strumenti informatici (O. Rampado)*
- *Esercitazioni*
- *Test*



Grazie e Buon Lavoro!