

## Capitolo 3

---

# STANDARD DICOM NELLA DIAGNOSTICA CELLULARE E DEGLI ORGANI

Daniele Giansanti, Mauro Grigioni

Centro Nazionale Tecnologie Innovative in Sanità Pubblica, Istituto Superiore di Sanità, Roma

## Introduzione

Lo standard nella diagnostica per immagini è il *Digital Imaging and COmmunications in Medicine* (DICOM) sviluppato e perfezionato in ambito sanitario e utilizzato da decenni.

Tale standard ha permesso e permette:

- l'archiviazione delle immagini bidimensionali (2D) e tridimensionali (3D) sia statiche che dinamiche nella diagnostica per immagini;
- l'interoperabilità tra i sistemi DICOM compatibili, come si dice in gergo tecnico *DICOM-compliant*.

Da alcuni decenni ai sistemi per *imaging* ospedaliero per la diagnostica degli organi, come ad esempio nella radiologia digitale, è richiesto di essere *DICOM-compliant*. I costruttori di tali dispositivi si sono pertanto adeguati.

Da poco più di un decennio si sono evolute delle versioni di DICOM dedicate alla diagnostica cellulare e istologica. Dato che al momento i sistemi per la diagnostica cellulare e istologica non hanno ancora raggiunto un apprezzabile grado di integrazione con il sistema sanitario non sono soggetti alla pressante richiesta di essere *DICOM-compliant*. Al momento i costruttori di questi sistemi continuano a mantenere degli standard anche proprietari e si stanno gradatamente aprendo verso il *DICOM-compliant*.

Sia nella diagnostica degli organi che cellulare si sta in oltre assistendo a fenomeni di tentativi di importazione di soluzioni di *imaging* provenienti dal mondo dei consumi. Questo accade ad esempio quando si tenta di operare una integrazione con le nuove tecnologie multimediali. Sono gli standard maggiormente diffusi nell'*imaging* statico e dinamico che *de facto* già vengono utilizzati in alcune applicazioni nella diagnostica degli organi, come ad esempio l'Audio Video *Interlive* o che possono presentare delle potenzialità di utilizzo nell'ambito della diagnostica per immagini. Il presente capitolo affronta DICOM nel nostro ambito di studio. Mentre due capitoli immediatamente seguenti sono dedicati alla discussione di questi ulteriori aspetti.

## Standard DICOM e strumenti diagnostici

Nel panorama internazionale è particolarmente evidente che oggi le applicazioni di *imaging*, che hanno raggiunto un significativo stadio di avanzamento nell'*e-health*, sono quelle che si sono sviluppate attorno allo standard DICOM (1-3).

Tale standard è stato sviluppato dalle due associazioni:

- *The American College of Radiology* (ACR), responsabile dello sviluppo tecnico-scientifico-medico del sistema;

- *National Electrical Manufacturers Association* (NEMA), un consorzio di produttori responsabile anche di aspetti connessi normativi e proprietà intellettuale.

Dopo varie versioni che si sono evolute a partire dal 1985, nel 1993 lo standard prodotto dall'ACR-NEMA si è stabilizzato e si trasformato radicalmente nella versione 3.0 nella quale, mantenendo sostanzialmente immutate le specifiche inerenti al formato delle immagini, furono aggiunti numerosi servizi e implementati i protocolli di rete *Transmission Control Protocol /Internet Protocol* (TCP/IP) e *Open System Interconnection* (OSI) e venne denominato DICOM, e proprio l'integrazione nelle specifiche del protocollo di rete TCP/IP, ormai largamente diffuso, ne decretò un successo e una popolarità sempre crescenti.

Tutta la strumentazione convenzionale (ossia di routine) di diagnostica per immagini del corpo umano/organi è oggi compatibile con DICOM, come si dice è DICOM-*compliant*.

Questa strumentazione può essere connessa in rete e permette diverse "viste" del corpo umano o di parti e/o funzioni del corpo, ottenute con metodi diversi che hanno capacità e/o funzionalità diagnostiche diverse essendo basate su sorgenti di campo differenti, come nel caso del campo radiativo, magnetico, ultrasonico (3).

Discorso diverso e a parte si deve fare per quanto riguarda la strumentazione per l'*imaging* tissutale (istologia) e cellulare (citologia) afferente per quanto riguarda la digitalizzazione alla cosiddetta patologia digitale.

In patologia digitale soltanto di recente si è riusciti a convergere su di uno standard DICOM appropriato, il cosiddetto DICOM *Whole Slide Image* (WSI) e bisogna attendere l'adeguamento allo standard dei costruttori (probabilmente uno o due decenni dalla definizione dello standard) prima di riuscire ad ottenere una messa in rete e una routine ospedaliera paragonabile a quella della radiologia digitale.

Lo standard DICOM è da molti anni indissolubilmente connesso con il concetto di *Picture Archiving and Communication System* (PACS). Il PACS (1-3) è un sistema integrato per la gestione digitale delle immagini diagnostiche, finalizzato all'eliminazione delle pellicole radiografiche. In questo contesto si sono affermati i sistemi PACS, orientati alla gestione integrata dei vari tipi di immagini generate nei dipartimenti di diagnostica per immagini (e più in generale, nei diversi reparti di un ospedale).

Con il termine PACS si intende, quindi, l'integrazione in un *network* di diversi sottosistemi che comprende: le modalità per l'acquisizione di immagini e dati, l'archivio, le *workstation* di visualizzazione e di refertazione. L'integrazione e la velocità di comunicazione tra le diverse componenti è un punto fondamentale per assicurare l'efficacia del sistema; l'introduzione di un formato standard sia per le immagini che per il protocollo di comunicazione ha sicuramente contribuito in modo sostanziale al raggiungimento di questo obiettivo. Al giorno d'oggi le aziende ospedaliere sono le maggiori organizzazioni sanitarie, per ciò che riguarda il trattamento dei dati. Queste si rivolgono all'informatica, come peraltro tutti i settori in cui si abbia la necessità di rendere sicure, veloci, affidabili e facilmente consultabili quantità enormi di informazioni.

Lo standard per l'*imaging* medicale prevede l'accorpamento e l'associazione precisa e univoca delle informazioni sul paziente (a cui i dati si riferiscono) con i dati dell'immagine, con i dati anagrafici e con i referti medici. Per fare ciò esistono sistemi in grado di associare e abbinare dati di differente natura in un unico documento. Tra questi, come anticipato sopra, DICOM costituisce uno standard in grado di gestire la trasmissione delle immagini, complete e integrate con altra informazione, nella rete informatica.

Le specifiche di DICOM si sviluppano a partire da modelli che stabiliscono quali sono e con quali relazioni interagiscono le entità reali, presenti nel contesto cui lo standard è applicato (pazienti, immagini, etc.). Il vantaggio è quello di mostrare chiaramente e congiuntamente le entità e le relazioni, non per descrivere il flusso dei dati ma per definire la struttura dell'informazione.

Un tipico sistema PACS è in grado di gestire solo oggetti DICOM; tali oggetti contengono al loro interno, oltre all'immagine vera e propria, anche i dati relativi al paziente e all'esame cui si riferiscono. Lo standard è stato sviluppato congiuntamente da utenti e produttori di dispositivi con l'obiettivo di rendere possibile la connessione tra sistemi di produttori diversi. DICOM possiede, quindi, le componenti fondamentali per dialogare con sistemi informatizzati di gestione delle immagini ossia i PACS, delle attività ospedaliere ossia gli *Hospital Information Systems* (HIS).

## Bibliografia

1. Giansanti D (Ed.). *Imaging diagnostico ed e-health: standardizzazione, esperienze e prospettive*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2017. (Rapporti ISTISAN 17/10).
2. Gruppo di Studio per l'Assicurazione di Qualità in Radiologia Diagnostica e interventistica (Ed.). *Linee guida per l'assicurazione di qualità in teleradiologia*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2010. (Rapporti ISTISAN 10/44).
3. Orlacchio A, Romeo P, Inserra MC, Grigioni G, Giansanti D (Ed.). *Guidelines for quality assurance and technical requirements in teleradiology. English translation and revision of Rapporti ISTISAN 10/44*. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2013. (Rapporti ISTISAN 13/38).