

# Whole slide images technology: preliminary experience in clinical microbiology

Enrico Magliano<sup>1</sup>, Tshering Dorji<sup>2</sup>, Giovanni Fellegara<sup>2</sup>, Davide Guarneri<sup>1</sup>, Vittorio Grazioli<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio di Microbiologia, Centro Diagnostico Italiano

<sup>2</sup> Laboratorio di Anatomia Patologica, Centro Diagnostico Italiano

**Key words:** Whole Slide Images, Distant viewer Clinical Microbiology

**Espienza preliminare di trasmissione a distanza di immagini digitali in microbiologia clinica**

## SUMMARY

Today the “whole slide images” (virtual slides) is an important tool also in clinical microbiology.

Virtual microscopy consists of digitizing a glass slide acquiring hundred of tiles of areas of interest at different resolution levels, and assembling them in a structured file.

We shortly report the key elements of this technology from the acquisition of the image using a scanner, to the broadcasting of virtual slides to a distant viewer over an internet connection.

## INTRODUZIONE

Nell'ultima decade abbiamo assistito ad un rapido progresso dell'*image digitizing technology*.

Con tale rivoluzione tecnologica oggi è possibile utilizzare degli *slide scanner* in grado di produrre quelle che vengono chiamate WSI (*whole slide images*) cioè immagini del campo microscopico trasmissibile a distanza in tempo reale e ad alta definizione.

Le WSI possono essere esplorate da programmi in grado di visualizzarle, configurarle e modificarle ottenendo sempre immagini analoghe a quelle di un microscopio convenzionale.

## MATERIALI E METODI

Presso il Laboratorio del Centro Diagnostico Italiano, è installato un sistema esclusivo per la creazione, analisi e visione remota di preparati istologici che utilizza un'unità di digitalizzazione Aperio ultra-fast Scanscope xt.

Abbiamo sperimentato tale tecnologia di trasmissione a distanza anche su preparati microscopici allestiti da campioni microbiologici.

Il sistema è dotato di una procedura autoscan che permette la digitalizzazione, completamente automatica, di un vetrino riconoscendo l'intera area di un campione, il corretto bilanciamento del bianco, la correzione del fondo (*shading*) e il giusto piano focale in ogni zona del preparato.

La scansione avviene linearmente a tre detector (RGB) che fornisce una risoluzione di 0.5 micron/pixel (50000 pix/inch) con un obiettivo PlanApo 20x A.N 0.75 e 0.25 micron/pixel (100000 pix/inch) con un obiettivo PlanApo 40x A.N 0.90.

Il sistema di scansione (*Line Scanning*) fornisce quindi un minor numero di linee ad alta risoluzione-

ne, più facilmente allineabili, senza problemi di *stitching* fra le immagini rispetto ai sistemi classici CCD a mosaico.

Oltre ad una camera *Line Scanning* per la digitalizzazione ad alta risoluzione il sistema è dotato di altre due camere: una macro per la cattura dell'immagine dell'intero vetrino e per la lettura dell'eventuale codice a barre e una camera per il fochettamento e la telepatologia in live.

L'immagine ad alta risoluzione 24 bit è resa immediatamente fruibile nel formato proprietario (.svs) con la possibilità di essere depositata su server locale o visualizzata da remoto tramite ImageScope. Le immagini sono successivamente compresse in formato JPEG oppure non compresse in TIFF.

## RISULTATI

Riportiamo le immagini ottenute con trasmissione a distanza in tempo reale, di preparati microscopici relativi a vaginosi batterica (Figura I) e a ricerca su sangue di *Plasmodium falciparum* (Figura II).

Il tempo di scannerizzazione e trasmissione delle immagini digitali è stato molto contenuto: due minuti per un area di 15x15mm e circa tre minuti per l'intero vetrino.

La qualità dell'immagine per l'operatore a distanza è stata sovrapponibile a quella della visione diretta, con ampia possibilità, inoltre, di navigare sul vetrino e cambiare ingrandimenti.

L'operatore ha quindi una totale gestione del preparato come se utilizzasse direttamente il microscopio.

## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Queste indagini preliminari che hanno dimostrato la possibilità di trasmettere le immagini digitali

**Corresponding author: Enrico Magliano**

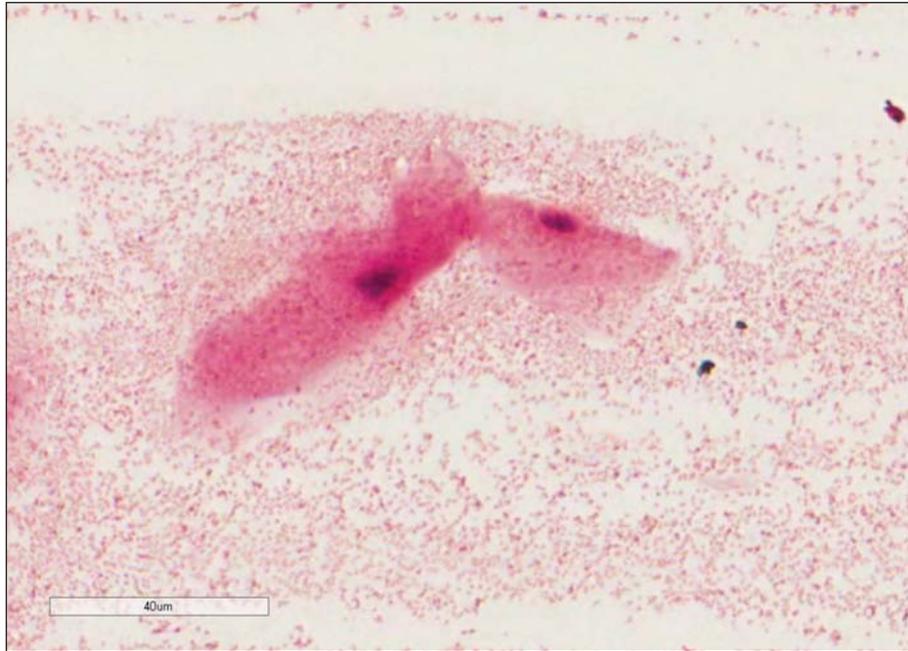
E-mail: e.magliano@libero.it

con ottimi risultati seppur con un ingrandimento medio (40x e zoom digitale 60x) fanno sperare che lo strumento di recente introduzione a maggior ingrandimento (100x) possa veramente rappresentare un virtual microscope.

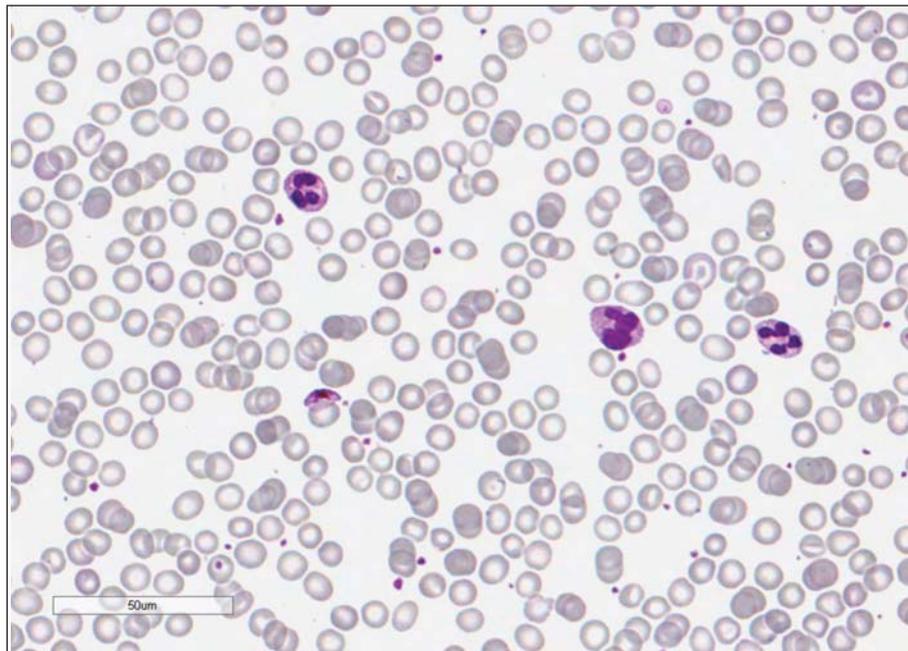
L'utilità di questa innovazione è evidente: basti pensare ad una *second opinion* (perché non first) su un'immagine batterioscopica digitale che può

essere trasmessa ad un centro specializzato ad esempio in casi di urgenza.

Altra interessante alternativa, per il laboratorista, è la possibilità di costruire un archivio digitale di WSI con il vantaggio di poter revisionare e consultare le stesse nel tempo. Tale tecnologia può essere utilizzata anche a scopo educativo.



**Figura I.** immagine batterioscopica trasmessa a distanza (virtual slide): vaginosi batterica, colorazione Gram.



**Figura II.** Immagine batterioscopica trasmessa a distanza (virtual slide): Plasmodium falciparum, colorazione Giemsa.

**BIBLIOGRAFIA**

1. Ameisen D, Le Naour G, Daniel C. Whole slide imaging technology: from digitization to online applications. Epub 2012 Nov 12. *Med Sci (Paris)*. 2012 Nov; 28 (11): 977-82.
2. Campbell WS, Lele SM, West WW, Lazenby AJ, Smith LM, Hinrichs SH. Concordance between whole-slide imaging and light microscopy for routine surgical pathology. Epub 2012 May 14. *Hum Pathol*. 2012 Oct; 43 (10): 1739-44.
3. Rocha R, Vassallo J, Soares F, Miller K, Gobbi H. Digital slides: present status of a tool for consultation, teaching, and quality control in pathology. Epub 2009 Jun 7. *Pathol Res Pract*. 2009; 205 (11): 735-41.