

REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA DI SUPPORTO ALLA DIAGNOSTICA CLINICA DELLE PATOLOGIE RETINICHE

V. Bonaiuto⁽¹⁾, M. Bonifazi⁽¹⁾, F. Ricci⁽²⁾, F. Sargeni⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dipartimento di Ingegneria Elettronica

⁽²⁾ Dipartimento di Diagnostica per Immagini

Università di Roma Tor Vergata

Via del Politecnico 1, 00133 ROMA

A supporto della diagnosi clinica delle patologie della retina vengono utilizzate diverse tipologie di esami strumentali che presentano come uscita immagini, acquisite mediante microscopia, di porzioni anatomiche dell'occhio ciascuna delle quali in grado di evidenziare solo alcuni aspetti delle lesioni caratteristiche delle patologie in corso. Questo comporta spesso la difficoltà da parte del medico oculista di riuscire ad integrare le diverse informazioni presenti all'interno di tali reperti diagnostici. Si presenta allora la necessità di avere a disposizione uno strumento che sia in grado di effettuare un'analisi comparata dei diversi reperti diagnostici mediante una procedura di sovrapposizione ed integrazione delle informazioni cliniche in esse contenute.

In particolare, per quanto riguarda l'analisi delle patologie retiniche, il medico oculista effettua alcuni esami come ad esempio la fotografia a colori del segmento posteriore dell'occhio (retinografia), l'angiografia con fluoresceina (fluorangiografia), l'angiografia con verde di indocianina (indo cianografia), l'esame computerizzato del campo visivo (micro perimetria) e, infine, la rilevazione di immagini con autofluorescenza.

Il software realizzato consente al medico di effettuare, in tempo reale, l'analisi comparata delle analisi precedentemente elencate. In particolare, è in grado di operare la messa a registro delle immagini provenienti dai diversi strumenti elettromedicali e di elaborare le stesse fornendo nuovi utili elementi diagnostici non riscontrabili dall'esame dei singoli reperti singolarmente. Il sistema fornisce, inoltre la possibilità di confrontare le immagini elaborate con altre ottenute durante analisi precedenti memorizzate all'interno di un apposito database, permettendo di valutare l'evoluzione dello stato clinico del paziente.

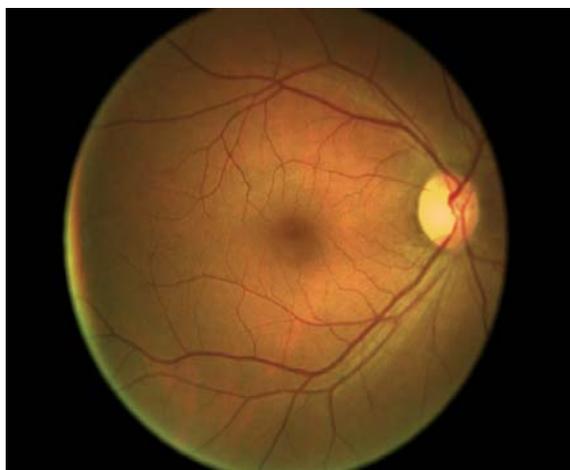


Figura 1: Immagine microscopica della retina



Figura 2: Esempi di estrazione di reperti diagnostici su immagini messe a registro

L'attività di ricerca si inserisce all'interno del progetto PRIN 2004 dal titolo "Circuiti neurali cellulari per l'elaborazione in tempo reale di immagini oftalmiche in ausilio alla diagnostica medica" svolto presso il Laboratorio di Circuiti della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Roma "Tor Vergata", in collaborazione con la Cattedra di Ottica Fisiopatologia della Facoltà di Medicina e con il Reparto di Oculistica del Policlinico "Tor Vergata".

Il software è stato testato su un ampio set di immagini retiniche messe a disposizione dal Reparto di Oculistica del Policlinico Tor Vergata ed è al momento da loro utilizzato al fine di validarlo dal punto di vista clinico.

Bibliografia

- [1] C. Bellmann G.S. Rubin S.A. Kabanarou A.C. Bird F.W. Fitzke: "Fundus autofluorescence imaging compared with different confocal scanning laser ophthalmoscopes" (Ophthalmology Journal, English Ed., 2003;87:1381-1386)
- [2] J. Serra: "Image Analysis and Mathematical Morphology" (Academic Press,1982)
- [3] W.R. Hendee E.R. Ritenour: "Medical Imaging Physics", Wiley-Liss Press, 2002
- [4] A. Obana Y. Gohto M. Matsumoto T. Miki K. Nishiguti: "Indocyanine green angiographic features prognostic of visual outcome in the natural course of patients with age related macular degeneration" (Ophthalmology Journal, English Ed., 1999;83:429-437)
- [5] N.R. Sabates: "The MP-1 Microperimeter Clinical Applications in Retinal Pathologies" (Ophthalmology Journal, English Ed., 2005;33:4:12-17)
- [6] C. Framme R. Brinkmann R. Birngruber J. Roider: "Autofluorescence imaging after selective RPE laser treatment in macular diseases and clinical outcome: a pilot study" (Ophthalmology Journal, English Ed., 2002;86:1099-1106)
- [7] M. Salerno, F. Sargeni, V. Bonaiuto, P. Amerini, L. Cerulli, F. Ricci : "A CNN algorithm for the morphometry analysis of the corneal endothelium" - European Conference of Circuit Theory and Design (ECCTD-97), Budapest. Hungary, August 1997, pp.148-153.
- [8] M. Salerno, F. Sargeni, V. Bonaiuto, P. Amerini, L. Cerulli, F. Ricci: "A new CNN based Tool for an automated morphometry analysis of the corneal endothelium" - 4th International Conference on Neural Networks and their Applications (NEURAP 98), Marseilles (F), March 1998, pp. 243-249.
- [9] M. Salerno, F. Sargeni, V. Bonaiuto, P. Amerini, L. Cerulli, F. Ricci: "MORPHY: a CNN Based Tool for an Automated Morphometry Analysis of the Corneal Endothelium" – 5th IEEE International Workshop on CNN and their Application (CNNA98), London, UK, April 1998.