

# Classificazione di cellule epiteliali HEp-2 mediante l'utilizzo dei tensori di Fisher

Lorenzo Cioni

*lore.cioni@gmail.com*

27 Agosto 2015

## Sommario

Analizzare e classificare le cellule epiteliali di tipo 2 (HEp-2) mediante l'utilizzo della tecnica della immunofluorescenza indiretta è uno standard per rilevare malattie al tessuto connettivo umano, come ad esempio l'Artrite Reumatoide. Purtroppo questo metodo è molto costoso in termini di tempo e di lavoro impiegato e particolarmente soggettivo.

Questo elaborato ha come finalità quella di implementare un metodo per la classificazione di questo tipo di cellule basato sull'utilizzo del descrittore di covarianza e dei tensori di Fisher per l'estrazione di *features* dalle immagini.

## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Teoria</b>	<b>2</b>
2.1	Covariance Descriptor . . . . .	2
2.2	Fisher Tensors . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Dataset</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Risultati</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Implementazione</b>	<b>2</b>
5.1	Esecuzione . . . . .	2
<b>6</b>	<b>Conclusioni</b>	<b>2</b>

## 1 Introduzione

Una delle procedure standard per il rilevamento di malattie al tessuto connettivo umano, come ad esempio l'Artrite Reumatoide o il Lupus, è l'utilizzo di Immunofluorescenza Indiretta sulle cellule epiteliali di tipo 2, altrimenti conosciute come HEp-2.

Questo tipo di analisi ha due principali svantaggi: è molto soggettiva e richiede un gran numero di ore lavorative. Si è così pensato ad un metodo per automatizzare il processo per ottenere risultati migliori sia sotto il profilo medico che dal punto di vista di tempo impiegato.

Il metodo proposto e implementato è tratto da un articolo pubblicato in occasione del contest di *Pattern Recognition 2014*<sup>1</sup> [1]. Per la classificazione delle cellule si procede inizialmente all'estrazione di un adeguato numero di *features* attraverso l'utilizzo del *Descrittore di Covarianza* [2], vengono poi utilizzati i *Tensori di Fisher* che codificano informazioni aggiuntive rispetto alla distribuzione delle *features* ed infine le cellule vengono classificate tramite un SVM multiclasse.

I test per la valutazione della bontà del metodo sono stati effettuati sul dataset della competizione<sup>2</sup>.

## 2 Teoria

### 2.1 Covariance Descriptor

### 2.2 Fisher Tensors

## 3 Dataset

## 4 Risultati

## 5 Implementazione

### 5.1 Esecuzione

## 6 Conclusioni

## Riferimenti bibliografici

- [1] Masoud Faraki, Mehrtash T. Harandi, Arnold Wiliem, Brian C. Lovell, *Fisher tensors for classifying human epithelial cells*. Pattern Recognition, Volume 47, 2014, pp. 2348 - 2359.
- [2] Oncel Tuzel, Fatih Porikli, Peter Meer, *Region Covariance: A Fast Descriptor for Detection and Classification*. Mitsubishi Electric Research Laboratories, Inc., 2006.

---

<sup>1</sup>ICPR Contest 2014 - <http://nerone.diem.unisa.it/hep2contest/description.shtml>

<sup>2</sup>HEp-2 Dataset - <http://mivia.unisa.it/datasets/biomedical-image-datasets/hep2-image-dataset/>