**Tesi Triennale**

Lo scopo della tesi è lo sviluppo di un software in Java che appoggiandosi al Microsoft – COCO dataset ed al software sviluppato da Andrea Picchiani per l'allineamento tra immagini e testi risponde ai seguenti task:

1. Retrieval: Data una frase in linguaggio naturale (od un insieme di keyword) restituire tutte le immagini correlate, viene utilizzato il motore LUCENE per un confronto con le frasi, correlate con le immagini, presenti nel dataset.   
     
   ∀ s | s ∉ S → {i1 , i2 , .. , in} ⊂ I   
   con: S insieme delle Frasi presenti nel dataset, I insieme delle Immagini.
2. Editing: Data una nuova immagine non presente nel dataset, sulla quale è stata eseguita la segmentazione nei suoi elementi, ed alcune frasi descrittive inserirla all'interno del dataset dopo aver eseguito il tagging mediante il software di Picchiani.

∀ i | i ∉ I ∧ ∀ e ∈ E(i) → ∃c(e) ∈ C ∨ Ø

con: I insieme delle Immagini, E insieme degli Elementi (dell'immagine i), C insieme delle Classi.

(OSS: Questo TASK lo lascerei ad un approfondimento ulteriore)

1. Classification: Data un'immagine del dataset restituire tutte le classi degli elementi presenti nell'immagine.  
     
   ∀ i ∈ I ∧ ( ∀ e ∈ E(i) → ∃ c ∈ C ) → c(e)  
   con: I insieme delle Immagini, E insieme degli Elementi (dell'immagine i), C insieme delle Classi.

(OSS: Anche il TASKS può essere rmandato per problemi di complessità)

1. **NUOVO TASK 2**. **Descrizione proprietà semantiche dell’immagine.** Associare secondo i metadati presenti in MS Coco (oggetti/istanze, categorie/classi, bounding box, …) alcuni campi Lucene ad ogni immagine, in modo da poterne sfruttare la semantica per la risposta ad una query. In questa fase si produrrà un nuovo indice Lucene più esteso, con campi dedicati ai singoli metadati. Ogni metadato (ad esempio il nome della classe di un oggetto in essa rappresentato, ad es. “cat”) corrisponderà a un fattore di ranking (ordinamento dei risultati) che comprende un criterio in grado di favorirne l’uso, ad es. “Se la classe della query (ad es. animal and cats) è la stessa dell’entità (cat) rappresentata nell’immagine X, allora aumenta la posizione di tale X nell’ordinamento in uscita fornito di Lucene”.
2. **NUOVO TASK 3**. **Sviluppo di una nuova funzione di ordinamento**. Associare una metrica per l’ordinamento ai diversi metadati inseriti nell’indice di Lucene. Sfruttare le diverse informazioni per promuovere alcune immagini verso le altre. Una volta che ogni metadato i ha associata la sua funzione f\_i costruire una funzione f che fonda insieme i diversi criteri f\_i. In questa fase si potrà misurare l’effetto delle f\_i sui dati e verificare quantitativamente i miglioramenti prestazionali rispetto a Lucene. Una delle metriche f\_i potrà essere ispirata ai vettori di Word embeddings che verranno forniti al tesista dal team SAG.
   * 1. Ciò comporta lo sviluppo di un opportuno benchmark (un dataset) per la misura della qualità delle diverse funzioni f\_i e f.
     2. Il dataset dovrà contenere un insieme di query, dove ognuna sarà associata al rank di immagini più corretto.