GIOVANNI GAMBIGLIANI ZOCCOLI
HELMI ANDREA
RAUSA GRETA

Hegregio

LUCENE BASED
INFORMATION RETRIEVAL TOOL

Features

- Tolerant retrieval
- Possibilità di ordinamento dei risultati secondo diversi modelli di information retrieval
- Valutazione dell’efficacia

Caratteristiche

- Libreria: Lucene 7.4
- Dataset: TREC 2015 (versione più completa)

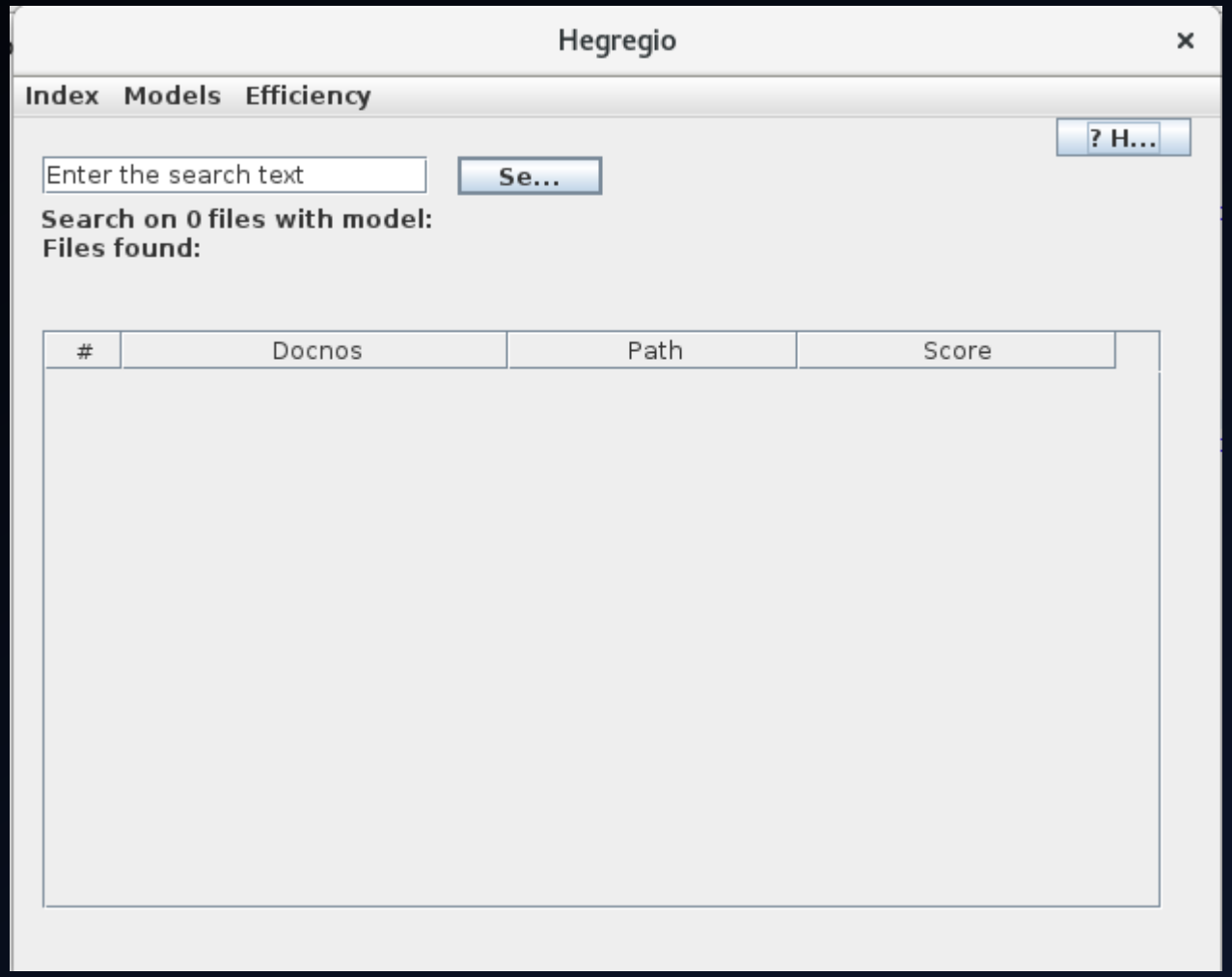
SCOPO DEL PROGETTO

Realizzazione di un sistema di information retrieval utilizzando i documenti forniti da TREC Precision Medicine.

Più di un 1 miliardo di documenti disponibili in formato nxml.

30 query con relativi documenti rilevanti per effettuare dei benchmark.

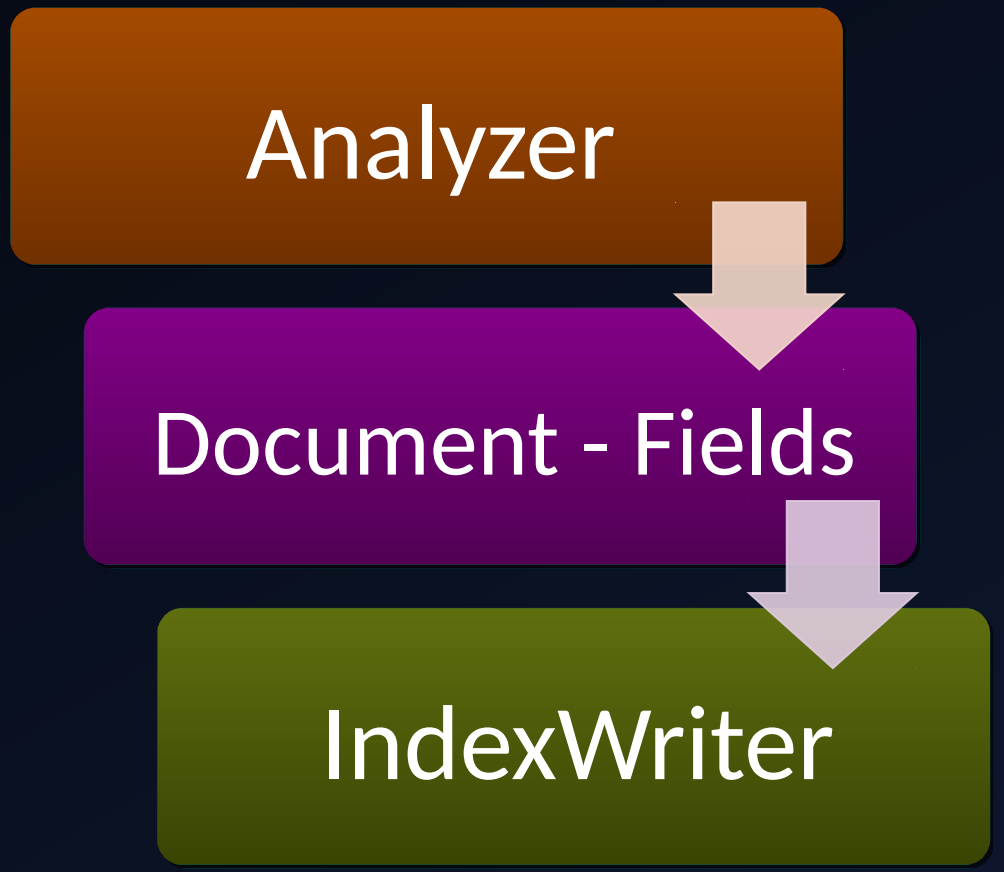
HEGREGIO: COME SI PRESENTA



Lucene information retreival: come funziona?

Indicizzazione

- Definire un modulo di preprocessing (classe Analyzer)
- Per ogni documento crea un oggetto Document e gli aggiunge i Field scelti
- Creare un indexwriter e aggiungere all'indice i campi precedentemente riempiti



COSA SONO GLI ANALYZER

- Gli Analyzer sono usati sia in fase di indicizzazione, sia in fase di interrogazione. Esaminano il testo dei campi e generano un flusso di token.
  Possono essere una singola classe o possono essere composti da una serie di classi di filtro e tokenizer.

- I tokenizer spezzano i dati del campo in unità lessicali o token.

- I filtri esaminano un flusso di token e li mantengono, trasformano o eliminano. Tokenizzatori e filtri possono essere combinati per creare Analyzer e l'output risultante di un analizzatore viene utilizzato per confrontare risultati di query o indici di creazione.

COME ABBIAMO ANALIZZATO LE STRINGHE (NXML?)

Il formato NXML è il formato usato dalla National Library of Medicine per conservare articoli, e nello specifico è usato dal sottoinsieme PubMed.

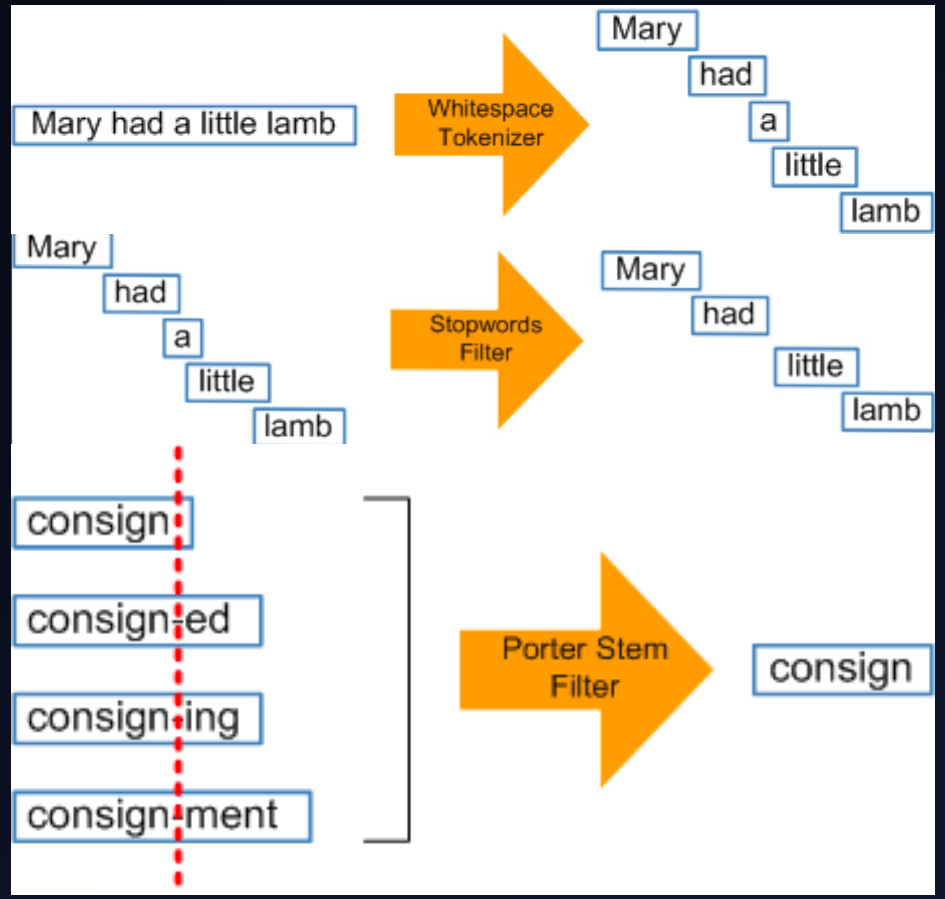
Principali TAG

<article-title>
<contrib-group>
<abstract>
<body>

COME ABBIAMO ANALIZZATO LE STRINGHE

L'analyzer utilizzato sia in fase di indicizzazione che in fase di ricerca è lo Standard Analyzer, ed è stato customizzato con l'aggiunta dei seguenti componenti:

- Tokenizer:
  - StandardTokenizer
- Filter:
  - StopFilter (customizzato)
  - porterStemFilter



CREAZIONE DI UN DOCUMENTO

Un documento su Lucene viene inteso come insieme di campi (coppie chiave-valore) che possono essere analizzati e indicizzati.

La scelta di tali campi è fondamentale per la creazione dell'indice. Nel nostro caso sono stati scelti i seguenti campi per ogni file da indicizzare:

- CONTENTS (I dati su cui avviene la ricerca
È stato necessario un ulteriore preprocessing dato il formato dei documenti: NXML)
- FILE_NAME (Il nome del file, da visualizzare nei risultati)
- FILE_PATH (Per la visualizzazione del documento da parte dell'utente)

CREAZIONE DI UN INDEXWRITER

L’IndexWriter è un componente di Lucene che crea e modifica l’indice nella fase di creazione (aggiunge i documenti all’indice).

Viene inizializzato con una configurazione (IndexWriterConfig) e con il puntatore alla cartella che contiene l’indice.
L’indexWriterConfig basa il suo comportamento sulla scelta dell’Analyzer.

MODELLI

Il modello di default è il probabilistico
Dopo la definizione dell'indexWriter viene definito il modello di ranking attraverso la funzione:

"indexWriterConfig.setSimilarity(SIMILARITY);"

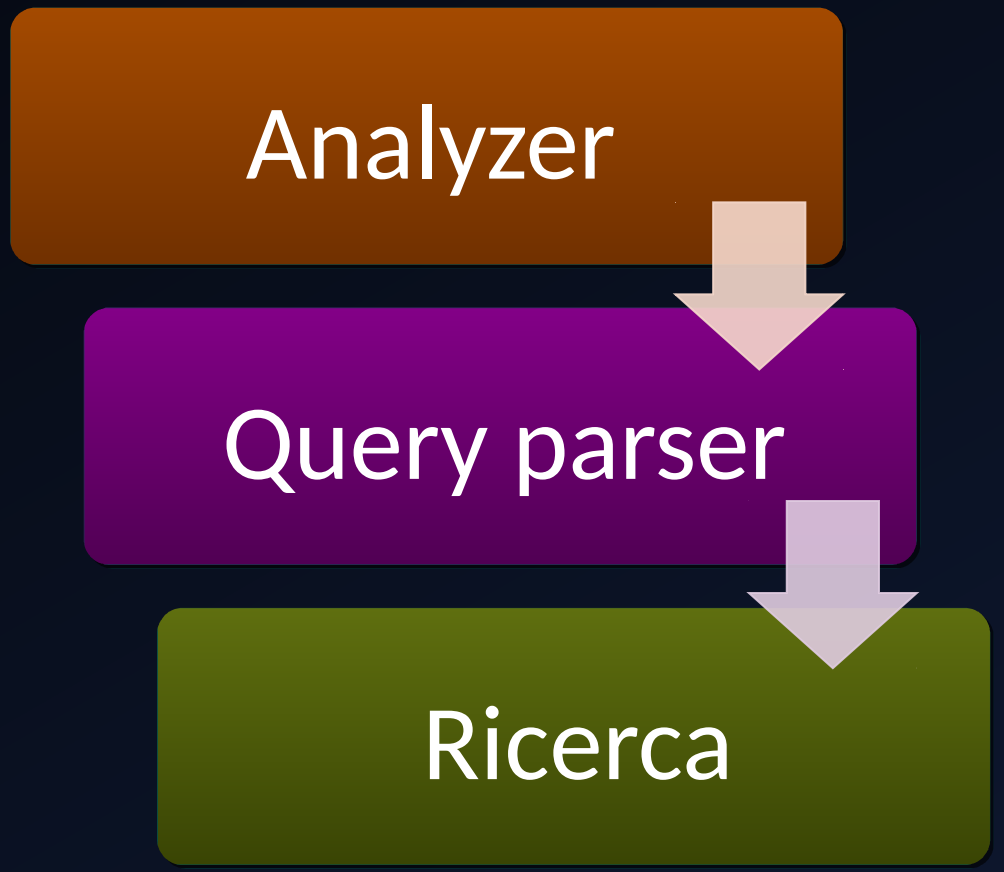
Modelli proposti:

- Probabilistic Model
- Vector Space Model
- Boolean Model
- Fuzzy Model

Lucene information retreival: come funziona?

Ricerca

- Definire lo stesso modulo di preprocessing usato per l'indicizzazione
- Aprire l'indice dei documenti
- Definire il parser della query (QueryParser)
- Definire il modello di query da adottare
- Ricerca dei documenti secondo il modello scelto (tramite indexSearcher)



TOLERANT RETRIEVAL

- Spelling correction “Did you mean..?”

  Viene proposta una correzione delle keyword di ricerca grazie all’ausilio di un dizionario di lingua inglese specializzato in ambito medico.

- Wildcard queries

  Lucene supporta nativamente le wildcard su caratteri singoli e multipli, per ricerche per termini singoli (ma non all’interno di frasi).

  Non è possibile applicare le wildcard sul primo carattere (prefix term directory)

  - singolo carattere "?"
  - moltitudine di caratteri "*"

BENCHMARK

- TREC mette a disposizione 30 query per l'esecuzione del benchmark e la valutazione dell'efficacia del programma.
  - Si effettua una ricerca con un dato modello
  - Si confrontano i risultati ottenuti con quelli attesi, specificati nel benchmark

- Misure utilizzate:
  - Precision & Recall
  - R-Precision

BENCHMARK

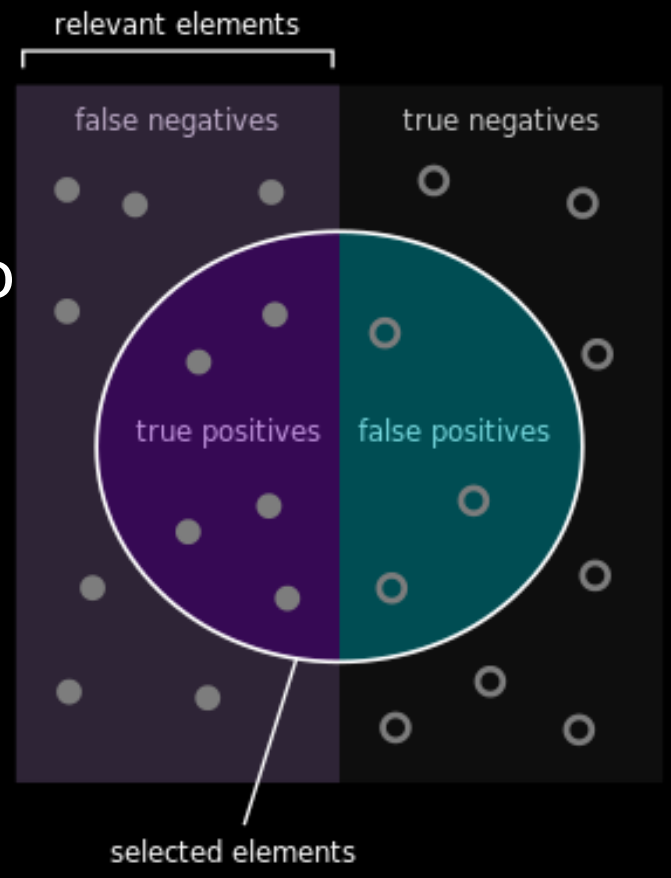
Per il calcolo delle misure sono usate funzioni e Classi native di Lucene inizializzate dalla classe QualityBenchmark.

- TrecTopicsReader (Lettura dei documenti in formato TREC dal file dei Topic)
- TrecJudge (Definisce che un documento sia rilevante o meno per una data QualityQuery, basandosi sul file qrels di TREC.)
- judge.validateData (Controlla che la query e il “giudice” si riferiscano alla stessa query)
- qrun.execute (Esegue il benchmark).

PRECISION & RECALL

- La Precision (valore predittivo positivo) è il rapporto tra i documenti rilevanti recuperati e quelli recuperati in totale.

- La Recall (o sensibilità) è il rapporto tra i documenti rilevanti recuperati e tutti i documenti rilevanti.



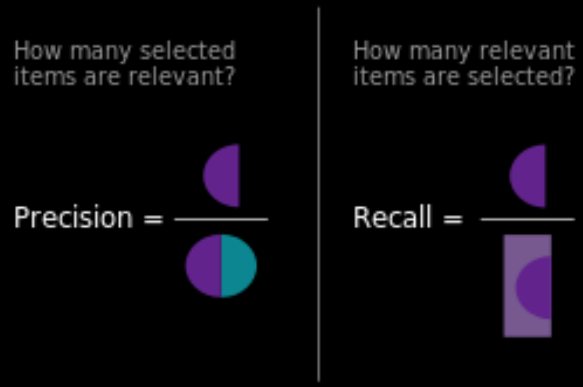
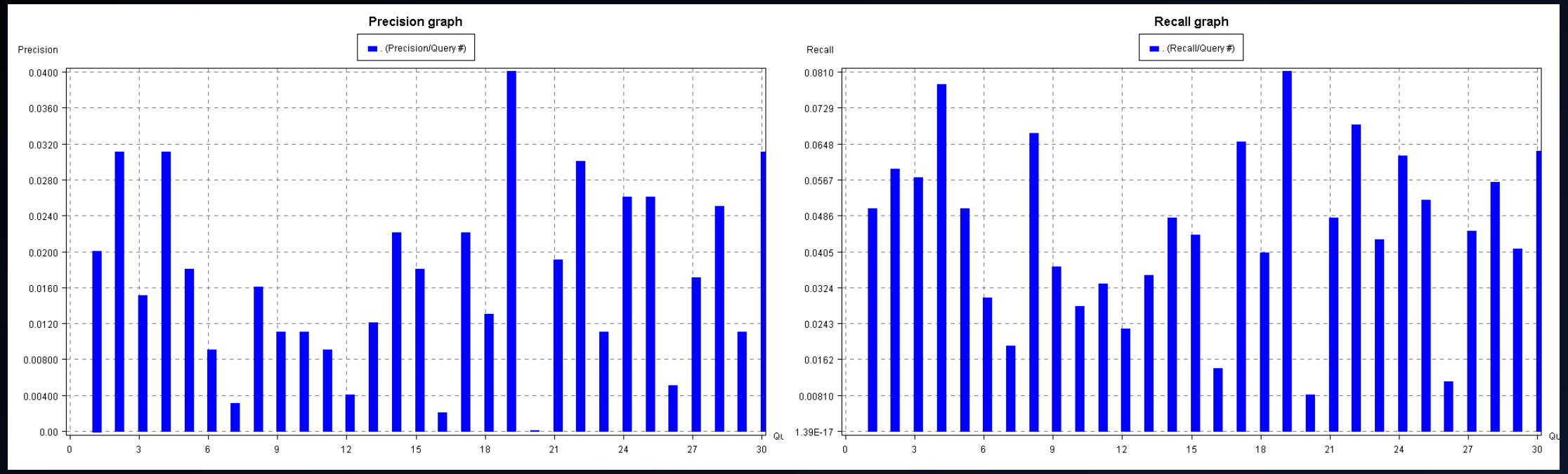


GRAFICO VECTOR SPACE MODEL

PRECISION

RECALL



R-PRECISION

È data dalla Precision ad R, dove R è il numero di documenti pertinenti per quell'interrogazione nella collezione