

---

# **Realizzazione di una infrastruttura di Opinion Mining per commenti testuali**

Candidato:  
**Simone Guardati**

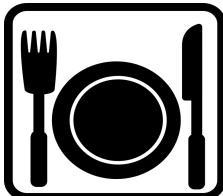
Relatore:  
**Chiar.mo Prof. Claudio Sartori**

Correlatore:  
**Luca Paganelli**

---

# Opinion mining

- Chiamato anche *Sentiment Analysis*
- “*Riuscire ad individuare, estrarre e classificare opinioni, sentimenti e comportamenti su diversi argomenti espressi in input testuali*”



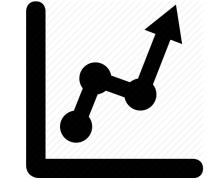
---

## Milioni di commenti, miriadi di informazioni

- Influenzano gli utenti più di altre forme di pubblicità



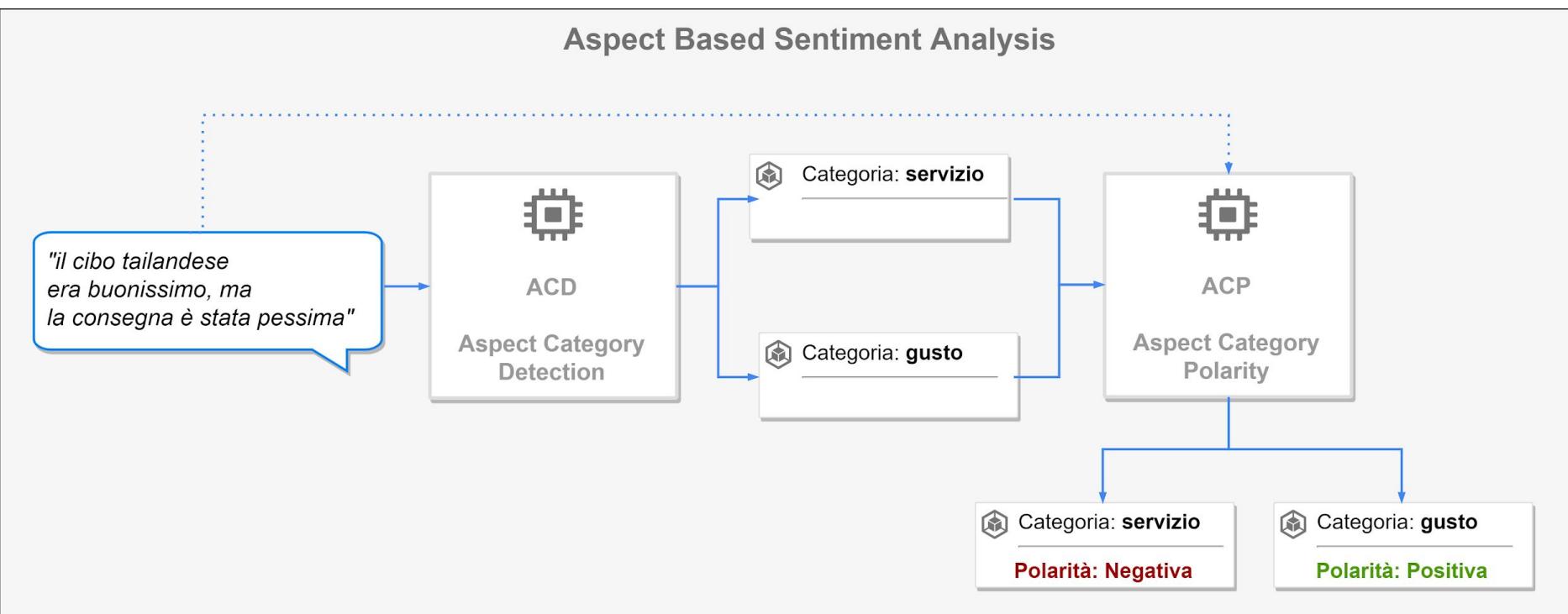
- TripAdvisor nel 2017 contava più di 600 milioni di recensioni



- Non solo recensioni:
  - Opinioni politiche
  - Emergenze in atto
  - Qualità della vita
  - ...



# Aspect Based Sentiment Analysis ABSA = ACD + ACP



---

# Panoramica generale

- Sviluppata presso l'azienda Bolognese Injenia Srl



Google Cloud Platform

- Basato sui servizi della Google Cloud Platform

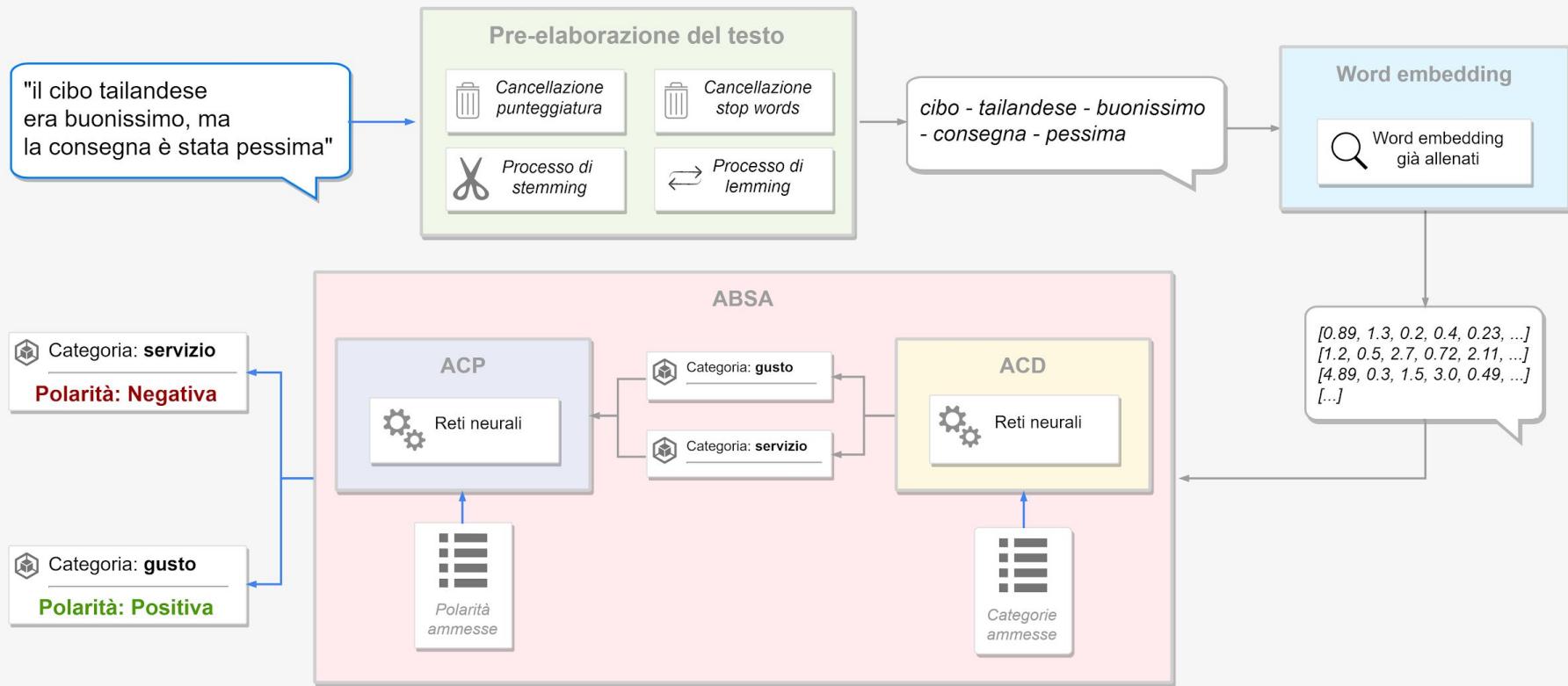


- Utilizzabile rispettando uno specifico **formato** dei dati

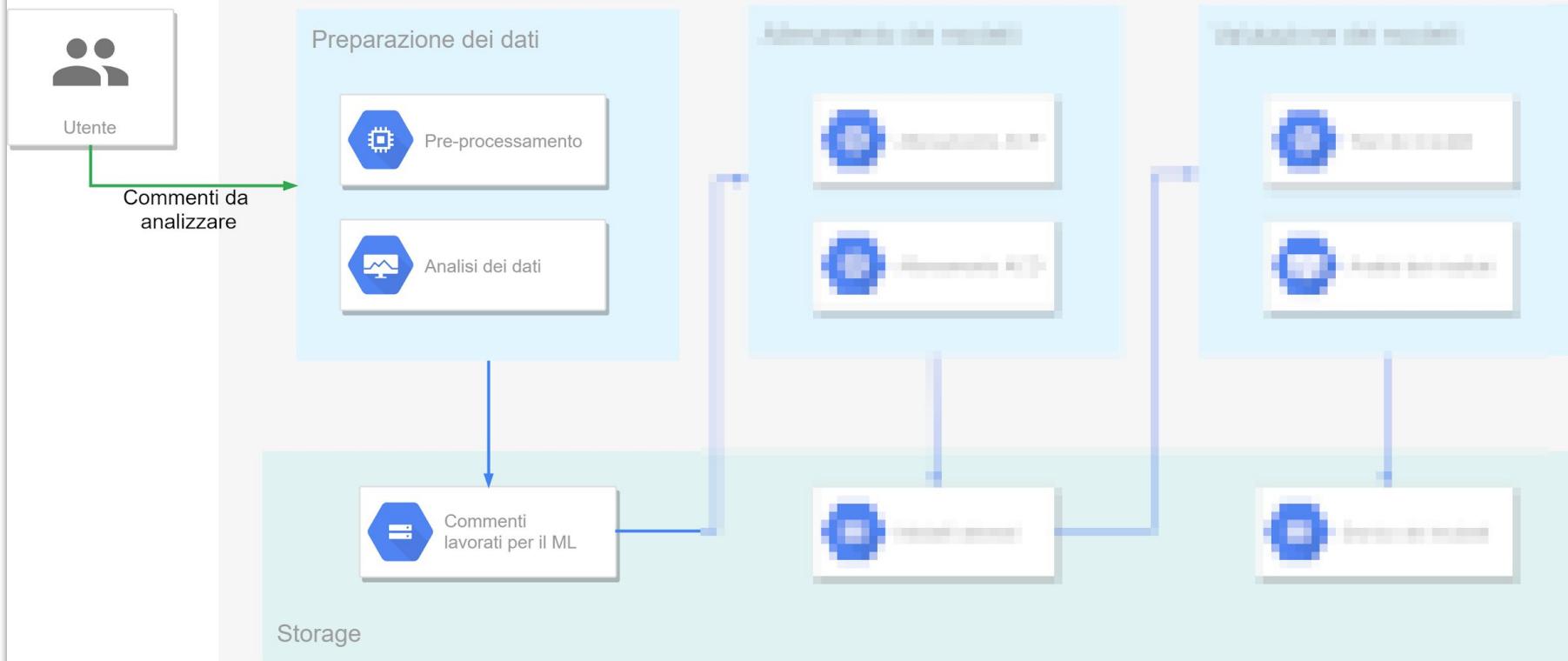


- Facile aggiunta di **nuovi modelli** per ACD e ACP

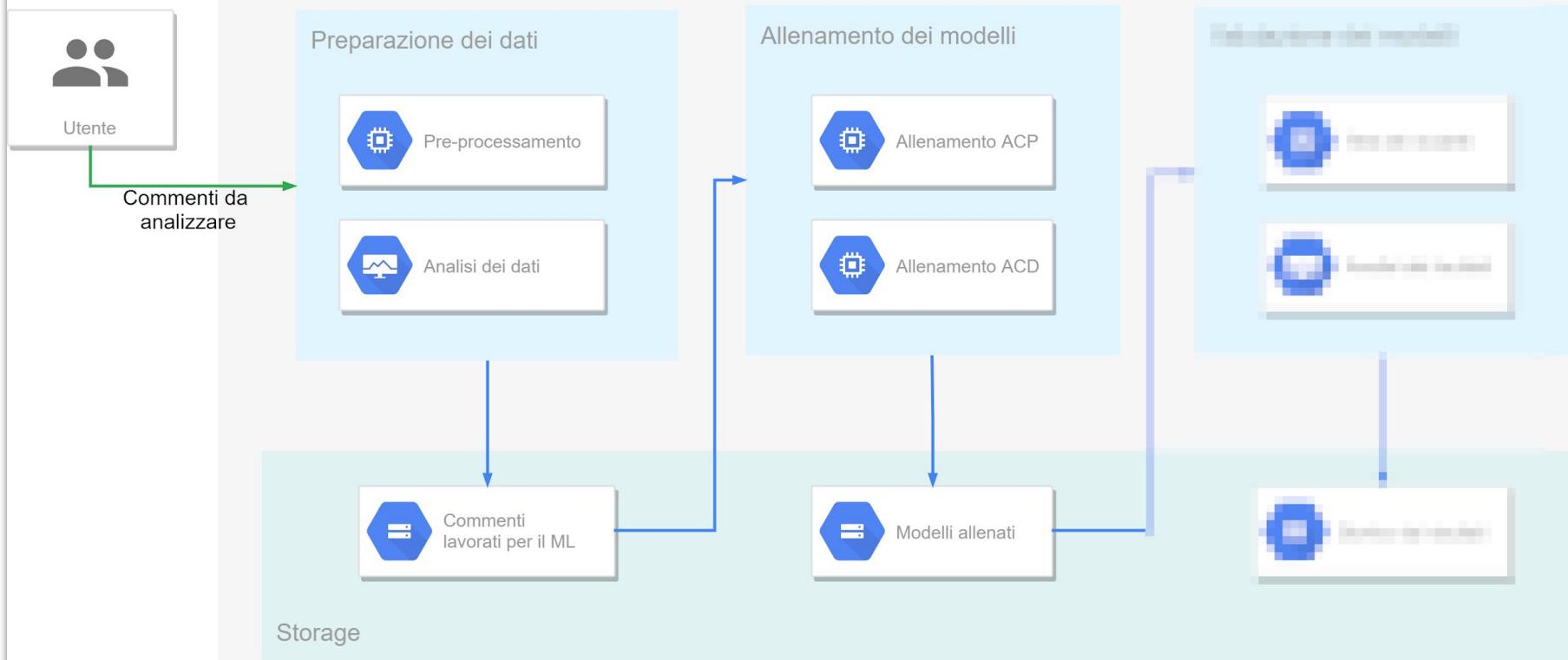
# Pipeline del testo



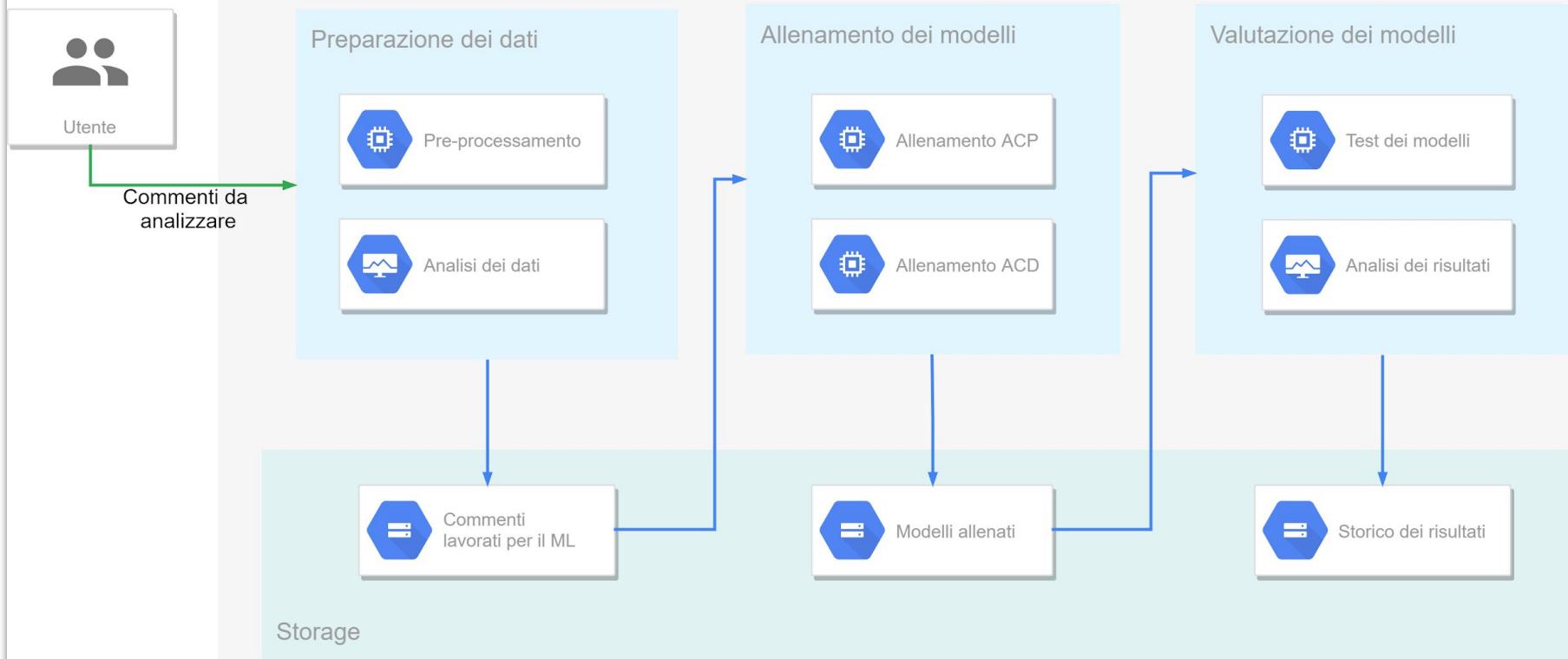
# Opinion mining framework



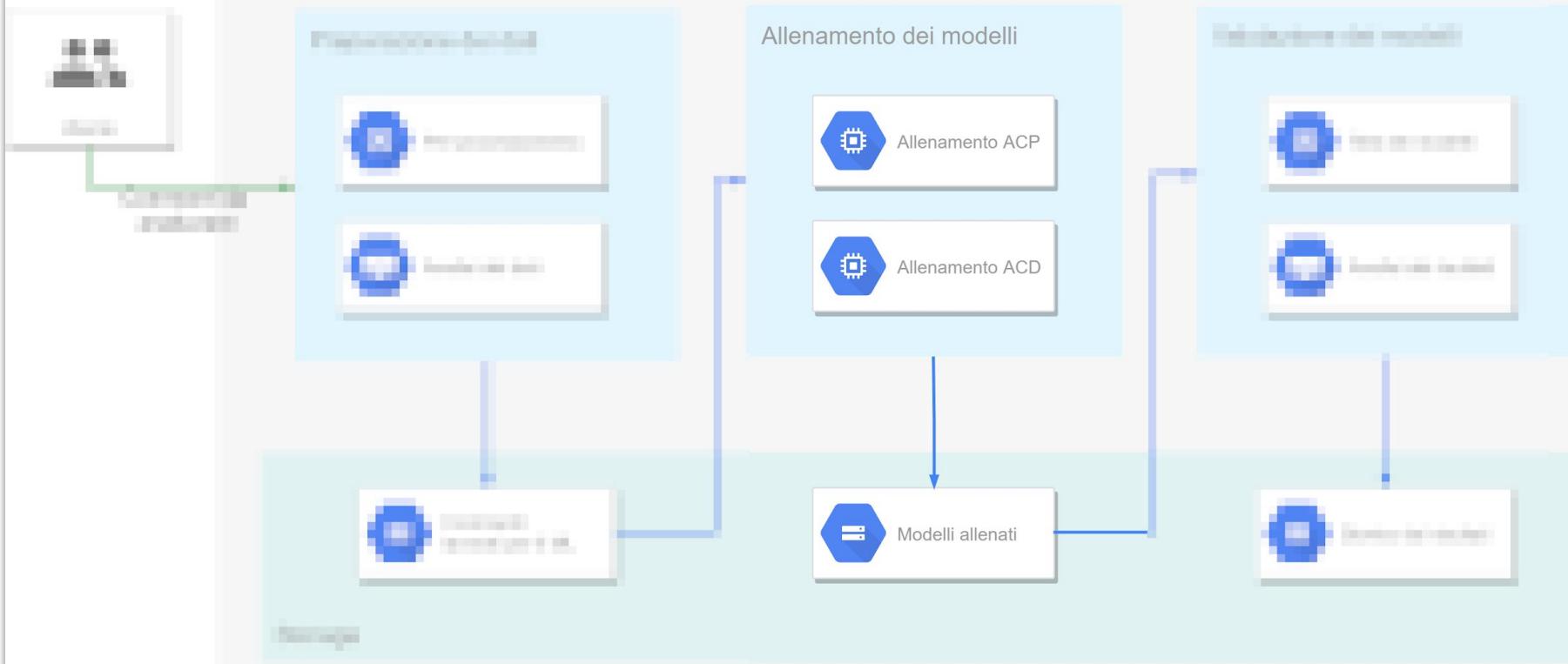
# Opinion mining framework



# Opinion mining framework



# Opinion mining framework



# Allenamento dei modelli



Sviluppatore

## Modelli

CNN con  
Gating SystemBi-LSTM con  
Attention  
SystemNuovo  
modello

## Costruttore del modello

Caricamento  
degli embeddingCreazione delle  
funzioni di input  
TensorFlowCreazione  
dell'estimator  
TensorFlowAllenamento  
ed esportazione

## Storage

Commenti  
lavorati per il MLWord embedding  
pre-trainedCloud Machine  
Learning

## Storage



Modello allenato

Modello per  
predizioni

# Allenamento dei modelli



Sviluppatore

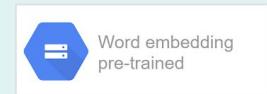
## Modelli

CNN con  
Gating SystemBi-LSTM con  
Attention  
SystemNuovo  
modello

## Costruttore del modello

Caricamento  
degli embeddingCreazione delle  
funzioni di input  
TensorFlowCreazione  
dell'estimator  
TensorFlowAllenamento  
ed esportazione

## Storage

Commenti  
lavorati per il MLWord embedding  
pre-trainedCloud Machine  
Learning

## Storage



Modello allenato

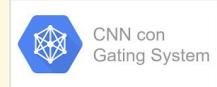
Modello per  
predizioni

# Allenamento dei modelli



Sviluppatore

Modelli

CNN con  
Gating SystemBi-LSTM con  
Attention  
SystemNuovo  
modello

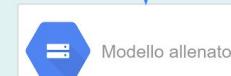
Costruttore del modello

Caricamento  
degli embeddingCreazione delle  
funzioni di input  
TensorFlowCreazione  
dell'estimator  
TensorFlowAllenamento  
ed esportazione

Storage

Commenti  
lavorati per il MLWord embedding  
pre-trainedCloud Machine  
Learning

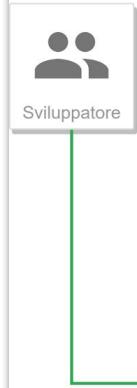
Storage



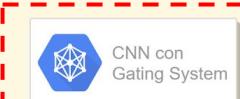
Modello allenato

Modello per  
predizioni

# Allenamento dei modelli

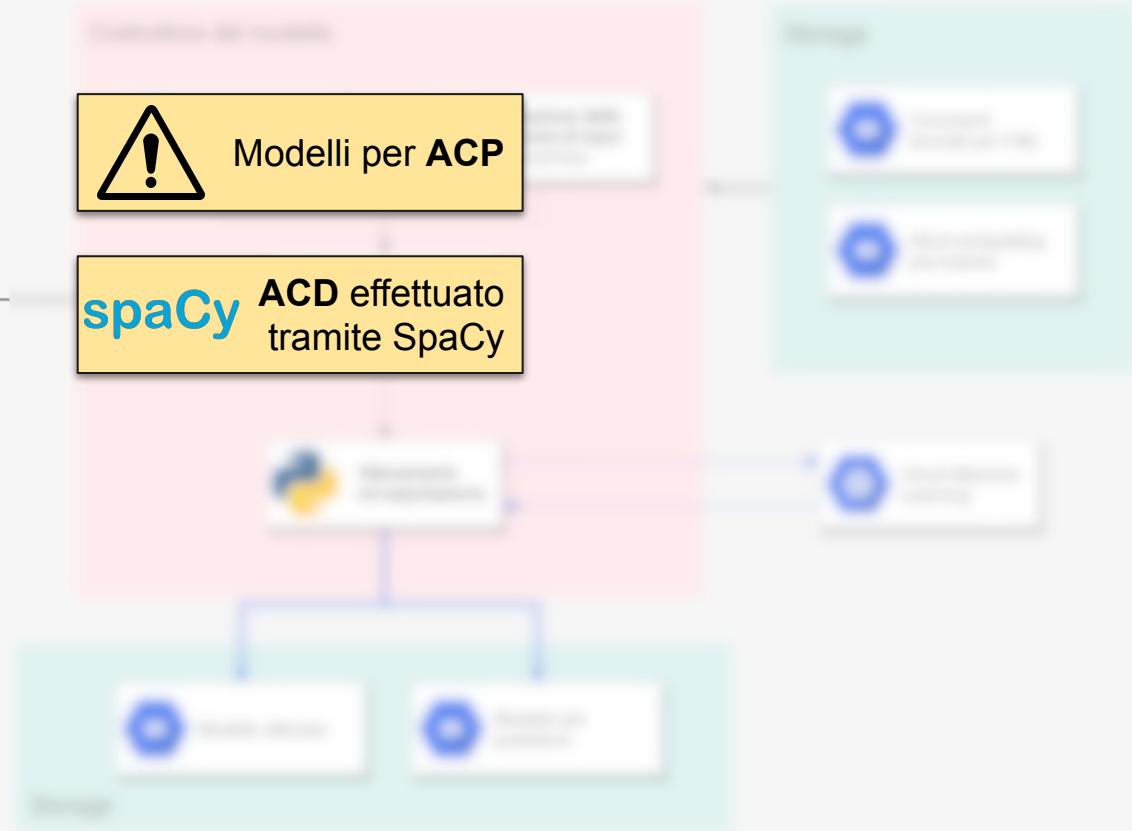


Modelli

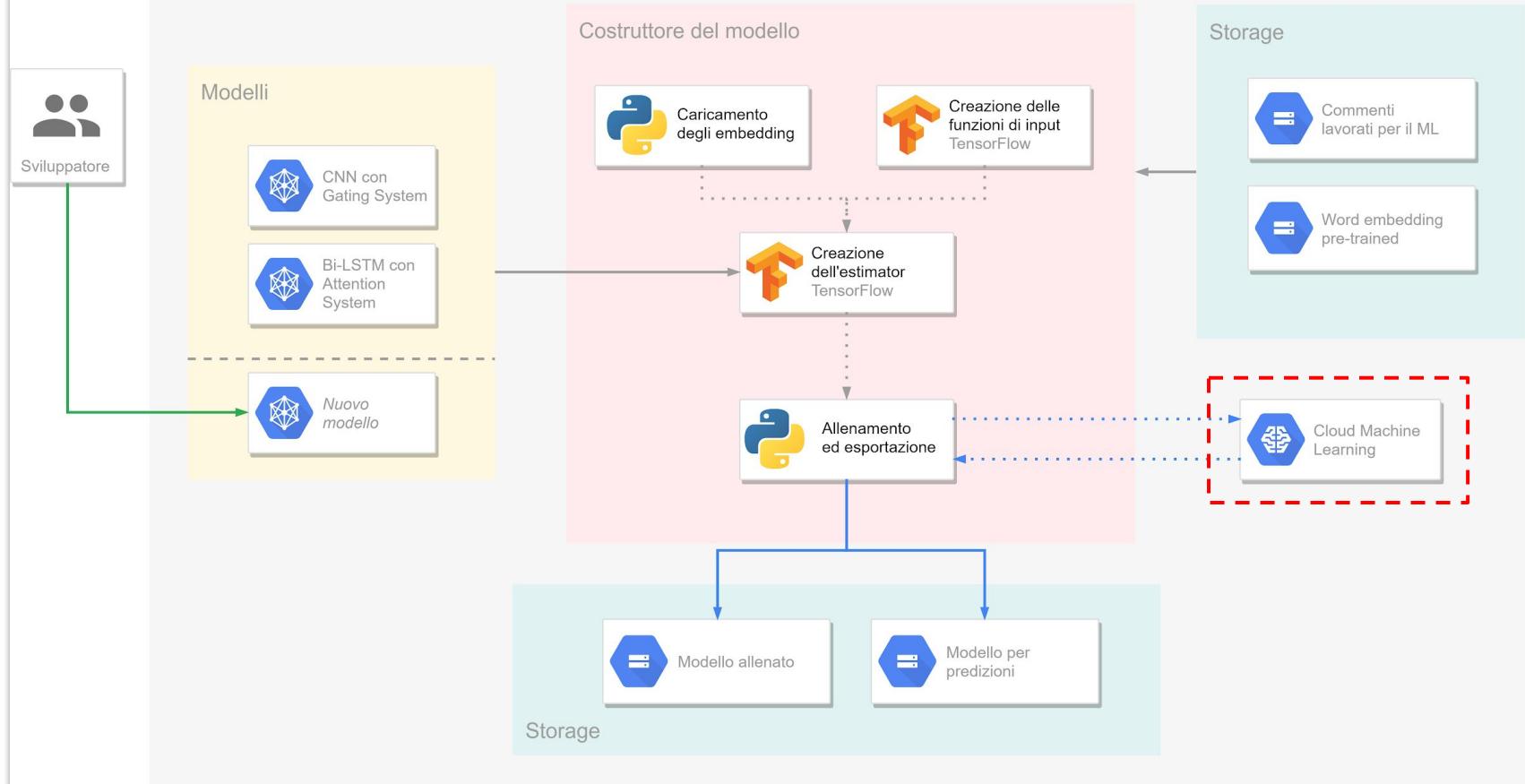


Modelli per ACP

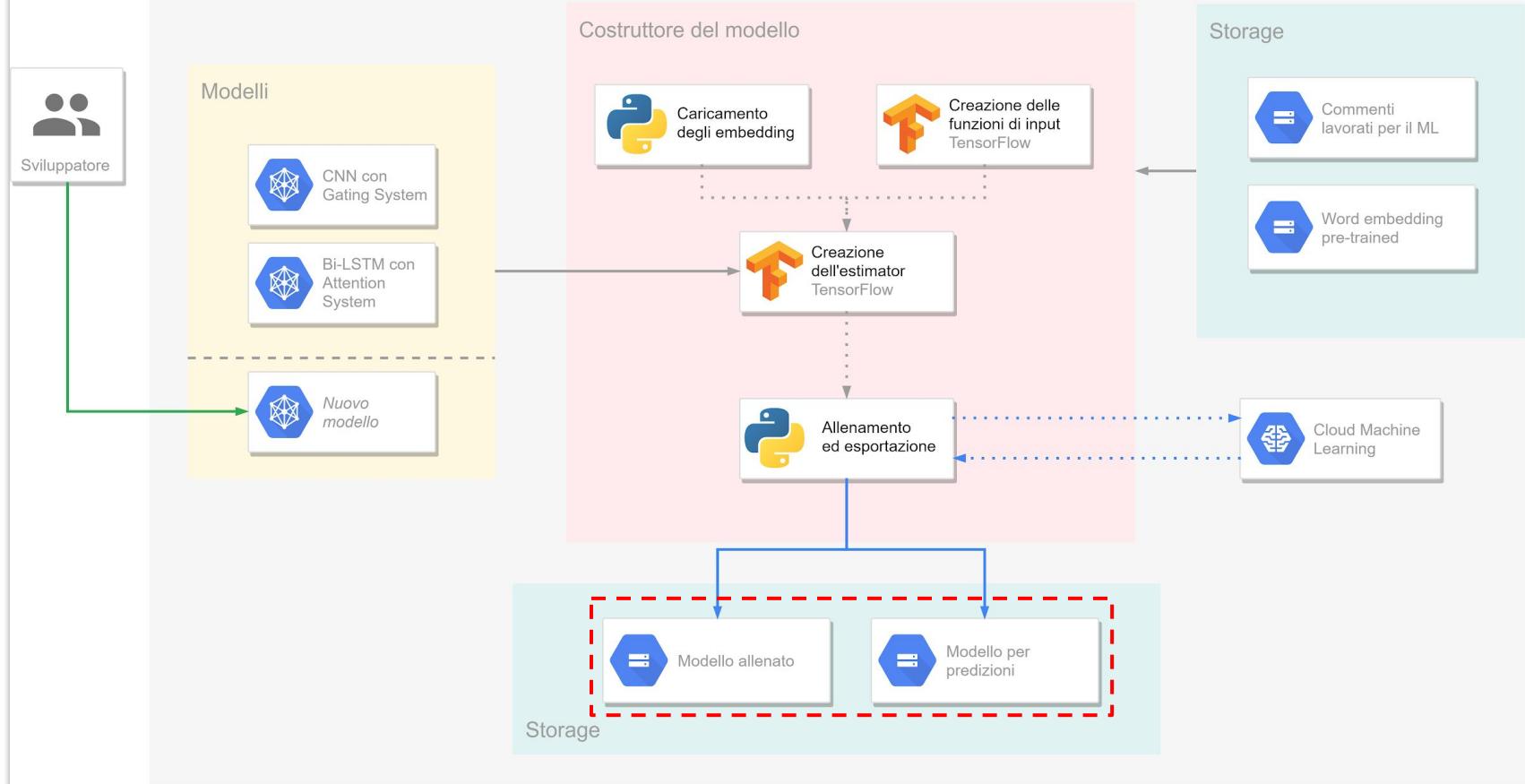
**spaCy** ACD effettuato  
tramite SpaCy



# Allenamento dei modelli



# Allenamento dei modelli



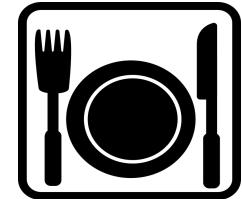
---

## Dataset utilizzati

- Competizione ABSITA:
  - Conclusa dicembre 2018
  - *booking.com*
  - **9.000** recensioni
  - **7** Categorie
  - **3** Polarità
    - Positivo
    - Negativo
    - Mixed



- Creato un dataset Alimentare:
  - **5.800** recensioni
  - **11** categorie
  - **3** polarità
    - Positivo
    - Neutrale
    - Negativo





# Analisi dei risultati ABSITA

## Risultati ottenuti - ABSA

Precision	Recall	F1-Score
0.742	0.652	<b>0.694</b>

### Matrice di confusione

	Reale: Positivo	Reale: Negativo
Predetto: Positivo	TP	FP
Predetto: Negativo	FN	TN

$$precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$F1 = \frac{2TP}{2TP + FP + FN}$$

# Confronto competizione

Risultati ottenuti - ABSA

Precision	Recall	F1-Score
0.742	0.652	<b>0.694</b>



Nessuna tecnologia  
**specificia** utilizzata

Classifica ABSITA

System	Micro-P	Micro-R	Micro-F1
ItaliaNLP_1	0.8264	0.7161	0.7673
UNIPV	0.8612	0.6562	0.7449
gw2017_2	0.7472	0.7186	0.7326
gw2017_1	0.7387	0.7206	0.7295
ItaliaNLP_2	0.8735	0.5649	0.6861
SeleneBianco	0.6869	0.5409	0.6052
ilc_2	0.4123	0.3125	0.3555
ilc_1	0.5452	0.2511	0.3439
mfc baseline	0.2451	0.1681	0.1994



# Analisi dei risultati ACD vs ACP

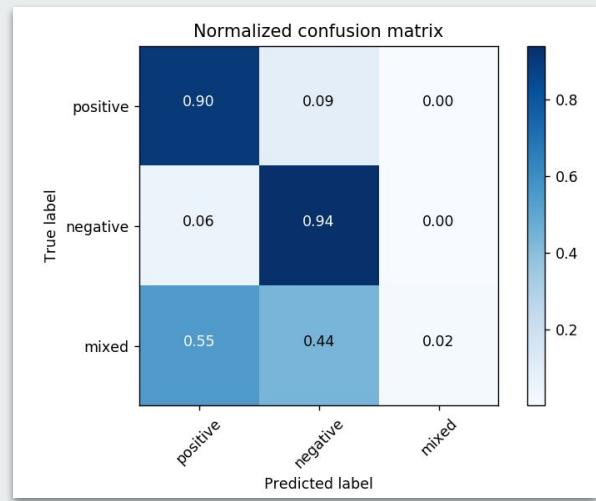
## Risultati ottenuti - ABSA

Precision	Recall	F1-Score
0.742	0.652	0.694 

## Risultati ottenuti - ACD

Precision	Recall	F1-Score
0.821	0.736	0.773 

## Matrice confusione - ACP



# Conclusioni

## Obiettivi Conseguiti

- Infrastruttura per effettuare **ABSA**
  - Utilizzo servizi GCP
  - Struttura facilmente integrabile con nuovi modelli
- Sistema ACD *Spacy*
- Due modelli per ACP
  - CNN con gating system
  - Bi-LSTM con Attention System



## Sviluppi futuri

- Test di nuovi modelli ACD
- Word Embedding in-domain

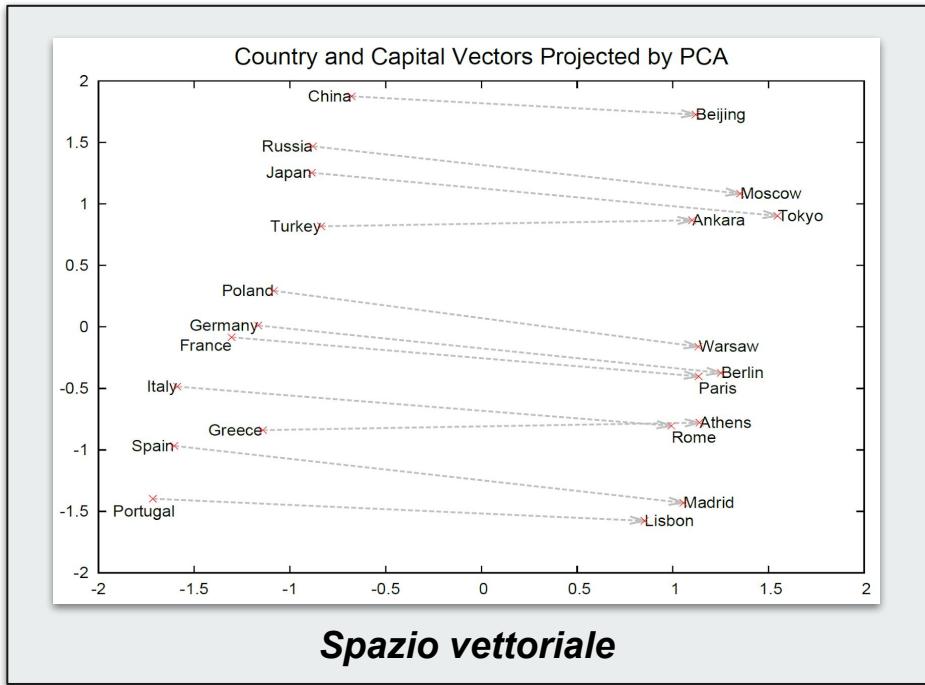
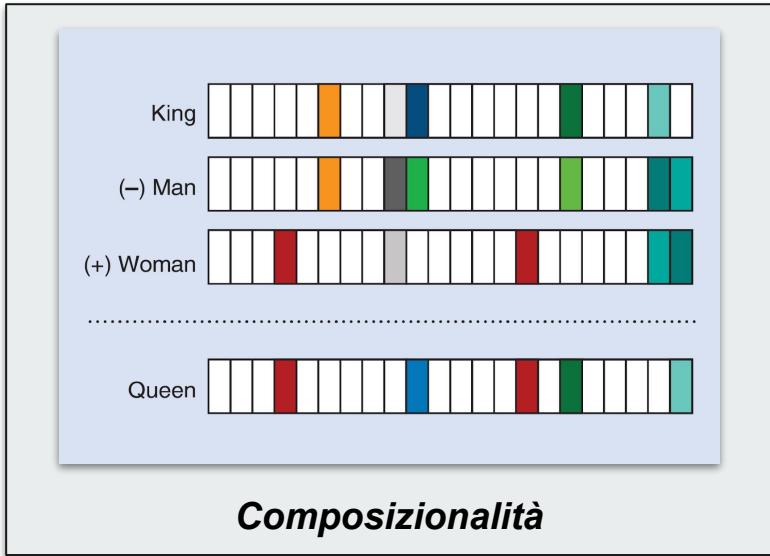


---

# Grazie per l'attenzione

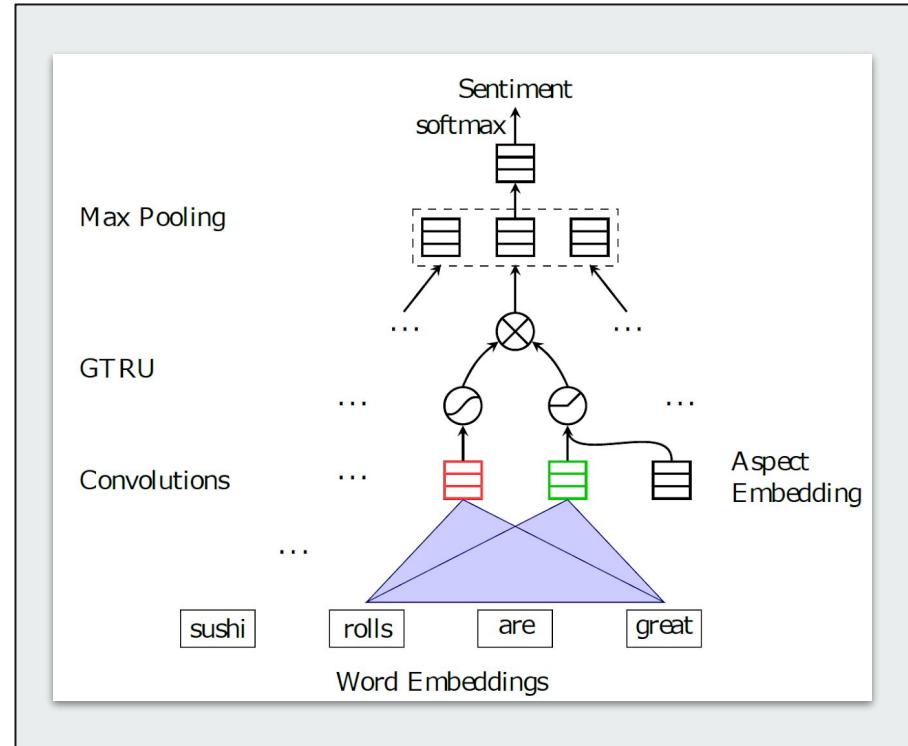
Domande?

# Word Embedding

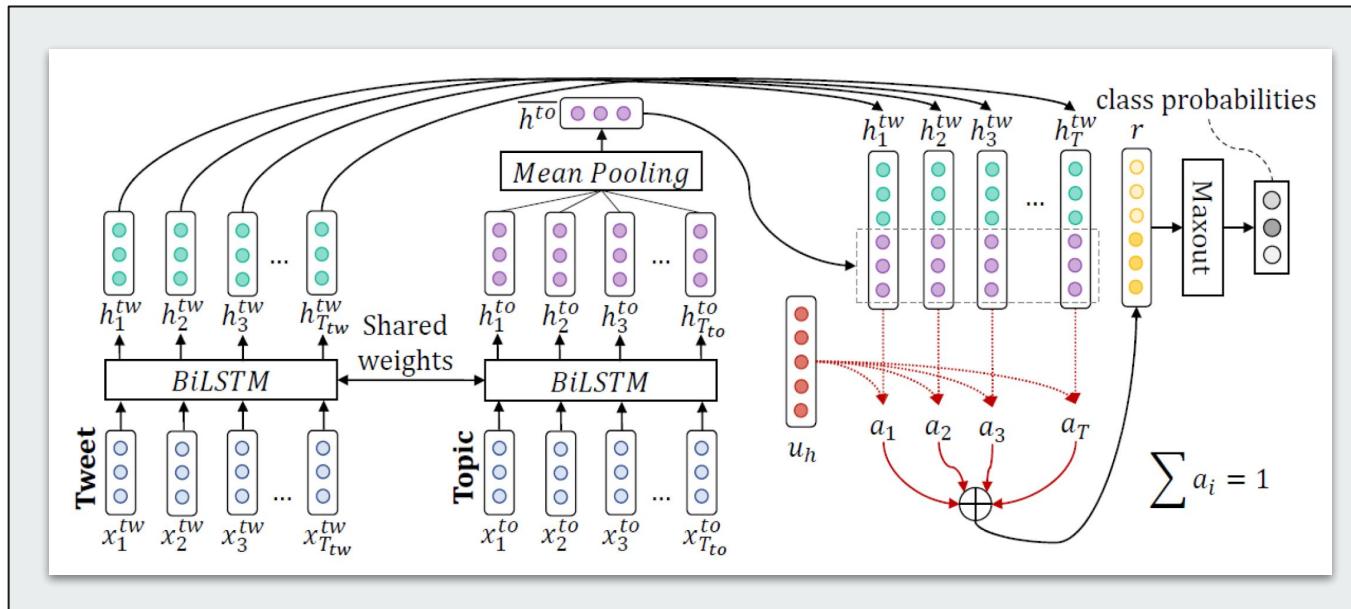


# CNN con Gating System

- W. Xue and T. Li, Aspect based sentiment analysis with gated convolutional networks, 2018



# Bi-LSTM Siamese con Attention System



# Bi-LSTM Siamese con Attention System

## Attention System

$$e_i = \tanh(W_h h_i + b_h), \quad e_i \in [-1, 1] \quad (3)$$

$$a_i = \frac{\exp(e_i)}{\sum_{t=1}^T \exp(e_t)}, \quad \sum_{i=1}^T a_i = 1 \quad (4)$$

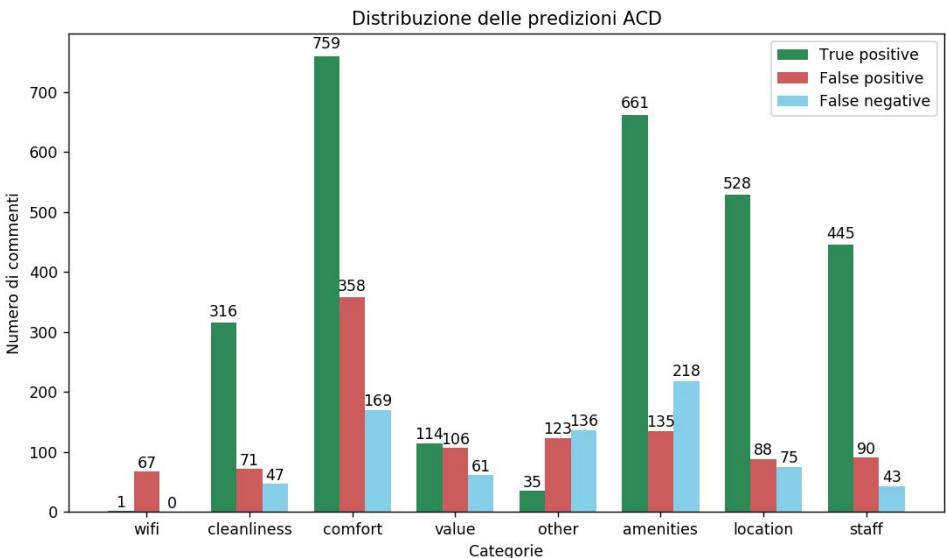
$$r = \sum_{i=1}^T a_i h_i, \quad r \in R^{2L} \quad (5)$$

- C. Baziotis, N. Pelekis, and C. Doulkeridis, *Deep lstm with attention for message-level and topic-based sentiment analysis*", 2017

# Prestazioni ACD - ABSITA

## Risultati ottenuti - ACD

Precision	Recall	F1-Score
0.821	0.736	0.773



## Classifica - ACD

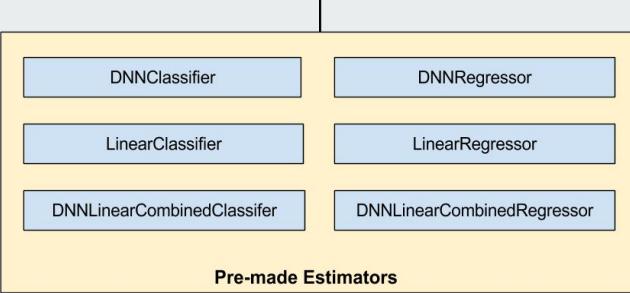
System	Micro-P	Micro-R:	Micro-F1
ItaliaNLP_1	0.8397	0.7837	0.8108
gw2017_1	0.8713	0.7504	0.8063
gw2017_2	0.8697	0.7481	0.8043
X2Check_gs	0.8626	0.7519	0.8035
UNIPV	0.8819	0.7378	0.8035
X2Check_w	0.8980	0.6937	0.7827
ItaliaNLP_2	0.8658	0.6970	0.7723
SeleneBianco	0.7902	0.7181	0.7524
VENSES_1	0.6232	0.6093	0.6162
VENSES_2	0.6164	0.6134	0.6149
iIc_2	0.5443	0.5418	0.5431
iIc_1	0.6213	0.4330	0.5104
mfc baseline	0.4111	0.2866	0.3377

# Tensorflow Estimator

## Estimator custom e pre-made



Subclasses



## Custom estimator structure

