

The background is a photograph of a city street, likely in New York City, featuring several yellow taxis. A large, semi-transparent black circle is centered over the image, containing the text 'TAXI TRIP DURATION'. At the bottom of this circle, three smaller yellow circles are arranged horizontally, each containing a name and a phone number. The street scene includes traffic lights, street signs (one for 'W 23 St'), and buildings.

# TAXI TRIP DURATION

**Andrea  
Piancone**  
- 812250 -

**Valentina  
Nelli**  
- 860613 -


**Marcello  
Pichini**  
- 860855 -



# OBIETTIVO



Predire la durata in secondi dei  
viaggi in Taxi nella città di New York






# Dataset

Per raggiungere l'obiettivo prefissato, sono stati utilizzati i seguenti dataset:

## Dataset taxi

- id
- vendor\_id
- pickup\_datetime
- dropoff\_datetime
- passenger\_count
- pickup\_longitude
- pickup\_latitude
- dropoff\_longitude
- dropoff\_latitude
- store\_and\_fwd\_flag
- trip\_duration

## Dataset meteo

- date
  - maximum\_temperature
  - minimum\_temperature
  - average\_temperature
  - precipitation
  - snow\_fall
  - snow\_depth
- 



# 1. Preprocessing



# Preprocessing





# Divisione train - validation - test


**Dataset**

60%  
train

10%  
validation

30%  
test

Standardizzazione dei dati attraverso la formula:

$$\frac{X - \mu}{\sigma}$$




## 2. Modelli



# Modelli

Ai fini del problema sono stati addestrati tre diversi modelli Fully connected layers con tre diversi metodi di regolarizzazione:

1. Regolarizzazione L1
2. Regolarizzazione L2
3. Dropout

Librerie  
usate



## Caratteristiche:

- **Gradiente stocastico discendente con momentum: learning rate (0.002) e momentum (0.3)**
- **Funzione di attivazione hidden layer: ReLu**
- **Funzione di attivazione output layer: Linear**
- **Funzione di perdita: MSE**
- **Epoche (100), batch size (128), inizializzazione pesi con metodo GlorotUniform**



# Modelli

- PARAMETRI  
DISCREZIONALI -

**L1**

$$\lambda = 0.0005$$

**L2**

$$\lambda = 0.0005$$

**Dropout**

$$p = 0.2$$

Hidden layer 1  
# neuroni 256

Hidden layer 2  
# neuroni 128

Hidden layer 3  
# neuroni 128

Hidden layer 4  
# neuroni 32

Output layer  
# neuroni 1



# 3. Ottimizzazione





# Ottimizzazione




OPTUNA

## WHY?

- Integrabile con Tensorflow e Keras;



- Pruning tentativi non promettenti;
  - Possibilità storage dei tentativi.
- 




# Ottimizzazione

Sampler: Random Search

n. Tentativi: 50

F. Obiettivo: MSE sul validation set

Spazio di ricerca:

- **# di hidden layers:** tre o quattro;
  - **# di neuroni del primo layer:** range di interi [32, 256] con passo 16;
  - **# di neuroni del secondo layer:** range di interi [32, 128] con passo 16;
  - **# di neuroni del terzo layer:** range di interi [32, 128] con passo 16;
  - **# di neuroni del quarto layer:** range di interi [16, 64] con passo 16;
  - **Parametro lambda per la penalizzazione L1 e L2:** intervallo continuo (0.0001; 0.1];
  - **Rate per i layers di dropout:** range [0.1, 0.5] con passo 0.1.
- 






# Ottimizzazione

## RISULTATI

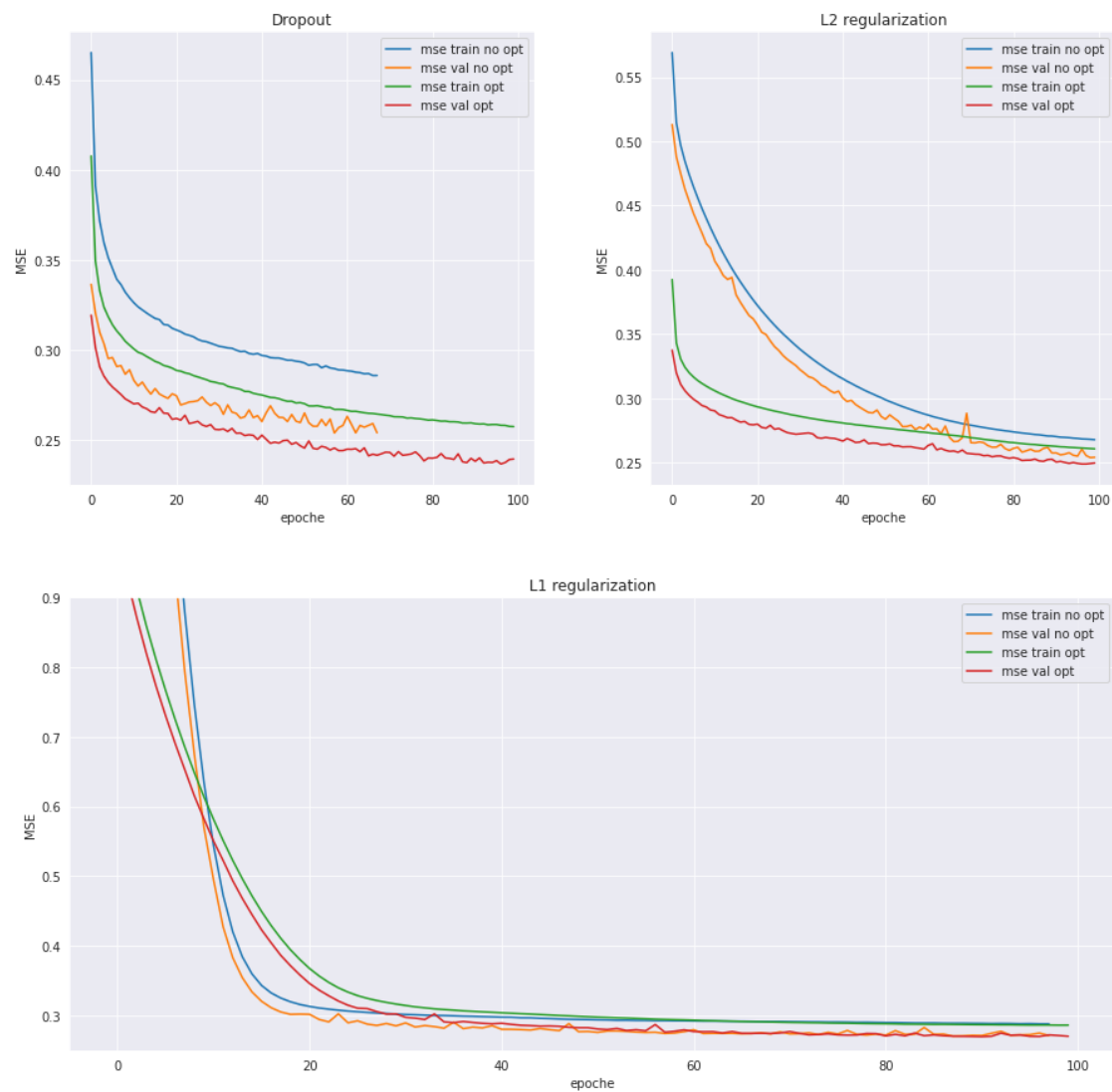
IPERPARAMETRI	L1 Regularization	L2 Regularization	Dropout
# hidden layers	3	3	3
# neuroni primo layer	64	144	240
# neuroni secondo layer	112	112	112
# neuroni terzo layer	64	48	128
# neuroni quarto layer	-	-	-
Lambda	0.00043	0.0001	-
Probabilità dropout	-	-	0.1



### 3. Risultati




# Risultati





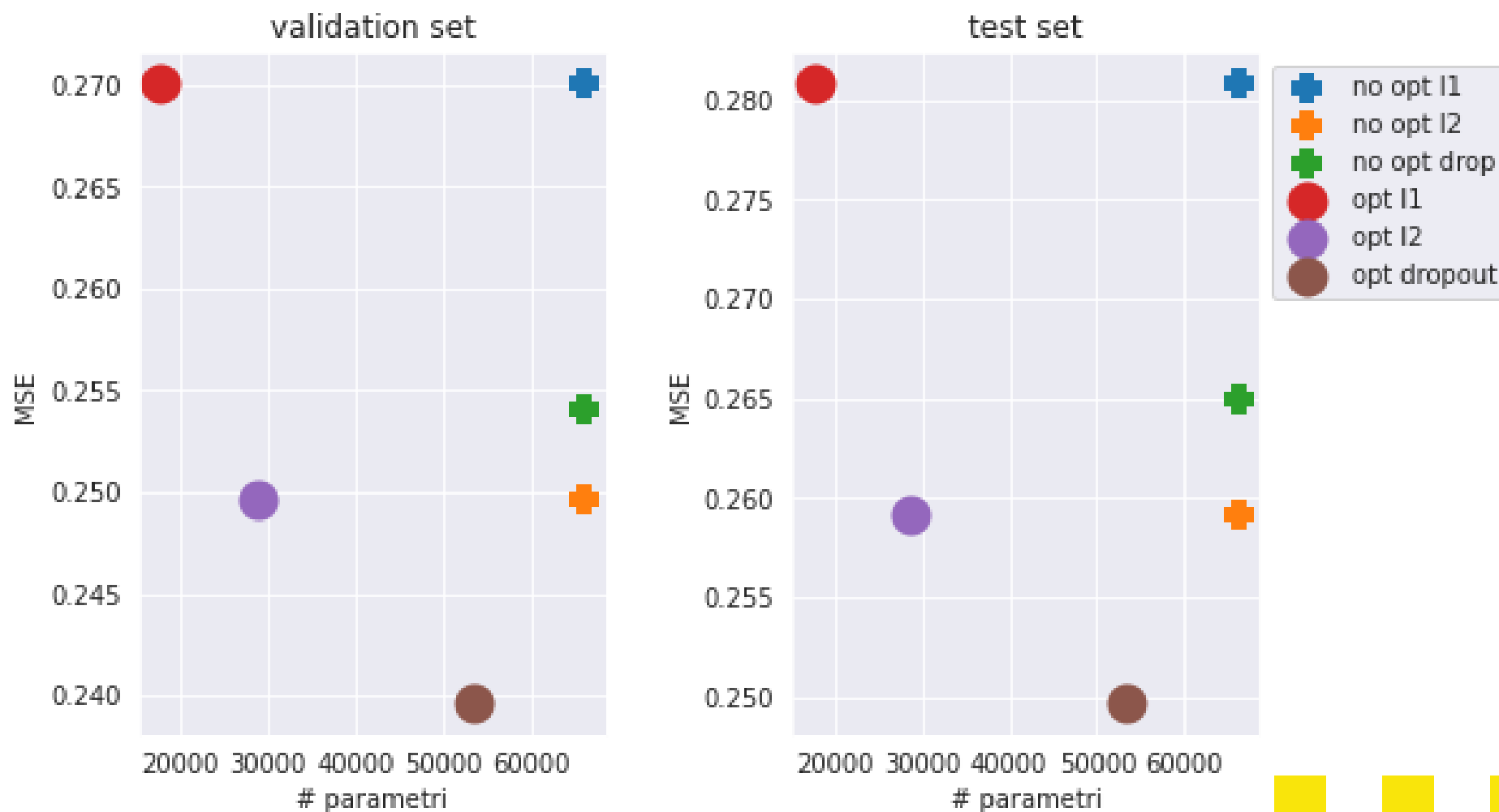
# Risultati

	Modelli non ottimizzati			Modelli ottimizzati		
	Train	Validation	Test	Train	Validation	Test
<b>L1 regularization</b>	0.2858	0.2702	0.2814	0.2853	0.2701	0.2801
<b>L2 regularization</b>	0.2659	0.2541	0.2638	0.2598	0.2497	0.2592
<b>Dropout</b>	0.2682	0.2541	0.2649	0.2520	0.2396	0.2496





# Risultati





# Conclusioni

- Modelli con buone prestazioni
  - La pipeline di ottimizzazione ha portato ad un aumento di:
    - ✓ Efficacia
    - ✓ Efficienza
  - **Possibili sviluppi futuri:**
    - ✓ Utilizzo di API Google Maps per distanze più accurate
    - ✓ Tecniche di Model Compression per ridurre ulteriormente la dimensione dei modelli
- 

A vibrant city street scene, likely in New York City, featuring yellow taxis, pedestrians, and tall buildings. A large, semi-transparent black circle is centered over the image, containing the text 'GRAZIE PER L'ATTENZIONE' in white, bold, sans-serif capital letters. The text is split across two lines. The background shows a street with a 'ROAST KITCHEN' sign on the left, a red and white striped traffic barrel in the middle ground, and a 'NO STANDING Anytime' sign on the right. The scene is framed by yellow and black checkered patterns in the top-left and bottom-right corners.

GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE