

# Programming Lab

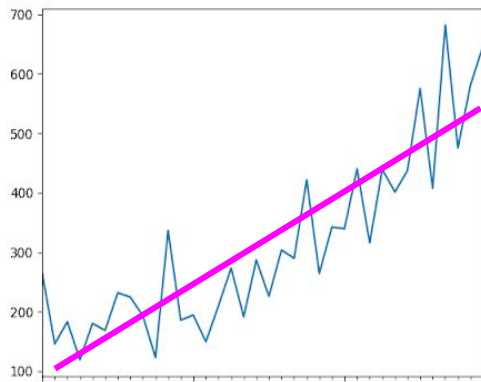
## Parte 9

*Lavorare veramente 2: fittiamo un modello*

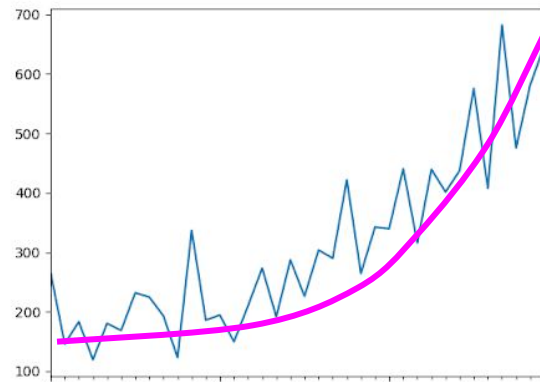
Stefano Alberto Russo

# Cosa vuol dire fare il “fit” di un modello

- Per “fit” di un modello si intende farlo “aderire” ai dati.
- Per esempio, stimare i coefficienti di una retta (detto anche regressione lineare) o di una curva (regressione esponenziale)



$$f(x) = a \cdot x + b$$

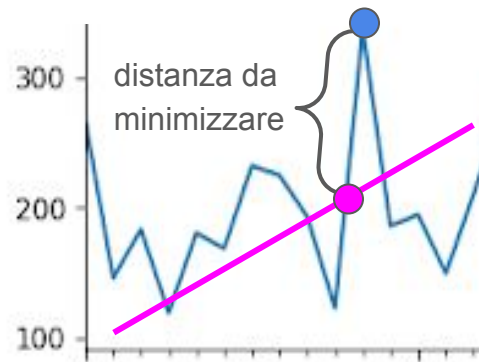


$$f(x) = a \cdot e^{(bx)} + c$$

# Come si fa il “fit” di un modello

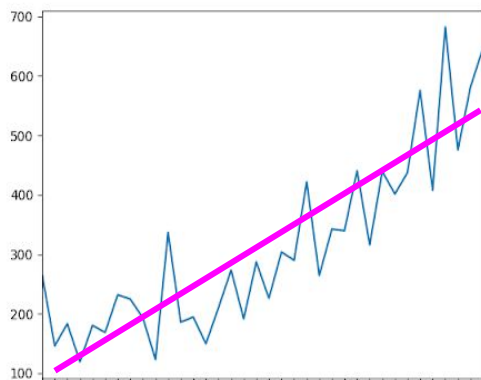
- Per calcolare i coefficienti di queste funzioni in modo che “aderiscano” al meglio ai dati si usano metodologie statistiche di minimizzazione della distanza, punto per punto, tra i dati e la curva (più o meno).

→ Non lo vedremo, ma lo studierete a breve.

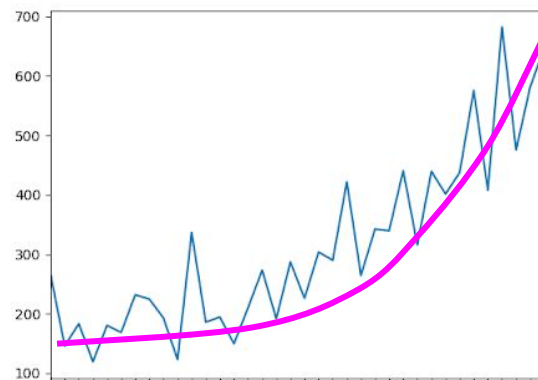


# Cosa vuol dire fare il “fit” di un modello

- Minimizzando la distanza punto punto trovo i coefficienti che mi fanno aderire meglio la mia retta o curva e posso calcolare l'errore, che mi permette di valutare il modello (come vedremo la prossima ed ultima lezione)



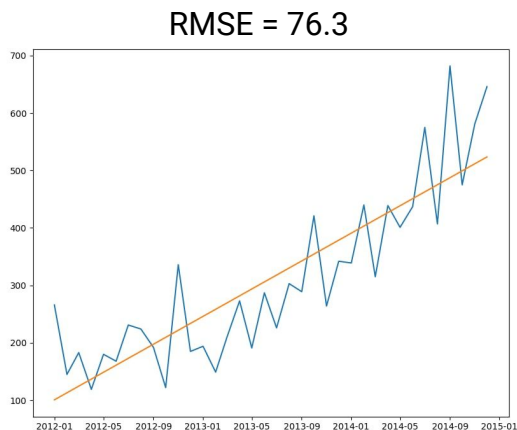
$$f(x) = a \cdot x + b$$



$$f(x) = a \cdot e^{(bx)} + c$$

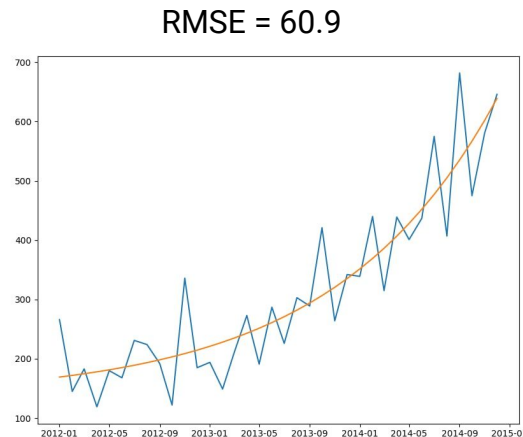
# Cosa vuol dire fare il “fit” di un modello

- Minimizzando la distanza punto punto trovo i coefficienti che mi fanno aderire meglio la mia retta o curva e posso calcolare l'errore, che mi permette di valutare il modello (come vedremo la prossima ed ultima lezione)



$$f(x) = a \cdot x + b$$

$$a = 3.97e-01, b = -5.98e+03$$



$$f(x) = a \cdot e^{(bx)} + c$$

$$a = 4.65e-16, b = 2.53e-03, c = 1.35e+02$$

# Come faremo noi un “fit” di esempio

- Vediamo un esempio molto più semplice di una retta o una curva esponenziale, perchè in fin dei conti fare il “fit” di un modello vuol dire semplicemente sfruttare i dati per modellare meglio il fenomeno.
  - Prenderemo l’incremento medio delle vendite di shampoo su **tutto** il dataset, non solo sugli ultimi tre (o “n”) mesi come fatto l’altra volta.

# Il nostro modello “fittabile”

Creiamo un nuovo modello per le vendite dello shampoo, tale per cui:

Le vendite dello shampoo al tempo  $t+1$  sono date da

- l'incremento medio negli  $n$  mesi precedenti,
- applicato sulle vendite al tempo  $t$ .
- *mediato con l'incremento medio su tutto il dataset*

# Esempio

Mese	Passo temporale	Vendite
Maggio	non rilevante	8
Giugno	non rilevante	19
Luglio	non rilevante	31
Agosto	non rilevante	41
Settembre	t-2	50
Ottobre	t-1	52
Novembre	t (adesso)	60
Dicembre	t+1	?

Uso tre mesi precedenti  
per la predizione (n=3)



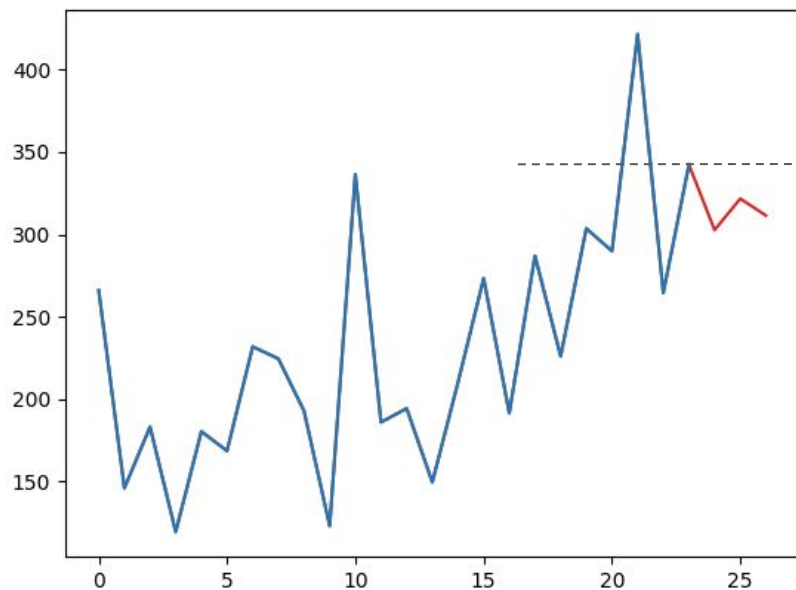
# Esempio

Mese	Passo temporale	Vendite
Maggio	non rilevante	8
Giugno	non rilevante	19
Luglio	non rilevante	31
Agosto	non rilevante	41
Settembre	t-2	50
Ottobre	t-1	52
Novembre	t (adesso)	60
Dicembre	t+1	$60 + ( ( (11+12+10) / 3) + ( (2+8) / 2 ) ) / 2 = 68$

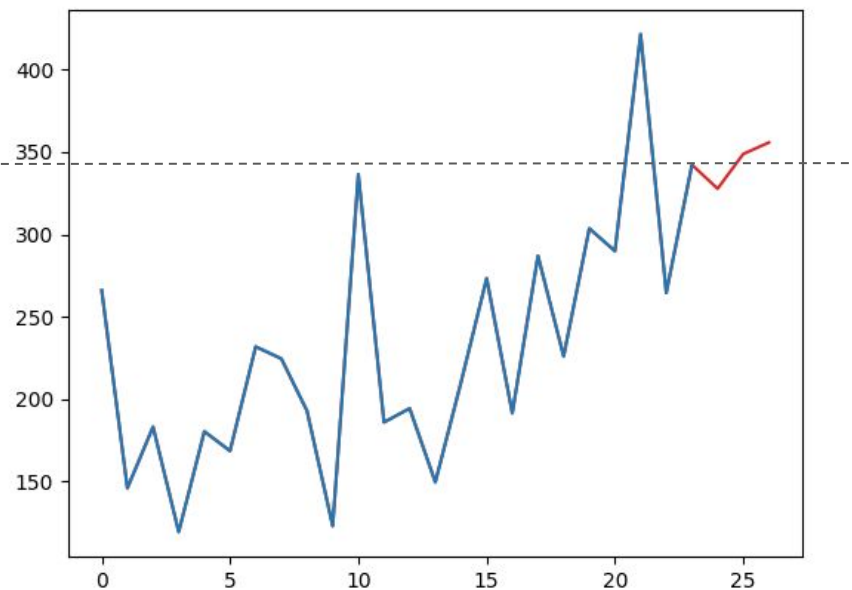
(con il modello dell'altra lezione era **65**)

# Predizioni a confronto sulle vendite di shampoo

Modello senza fit (quello dell'altra lezione)

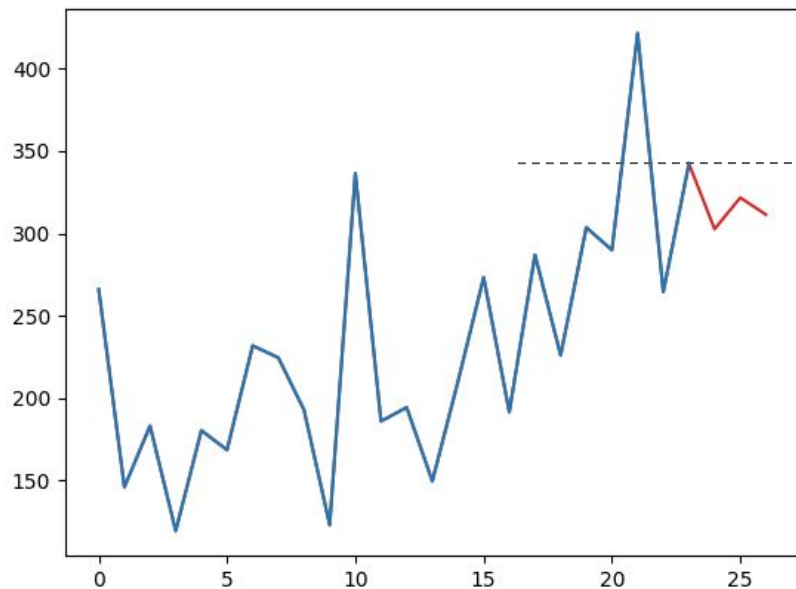


Modello con fit (quello appena visto)

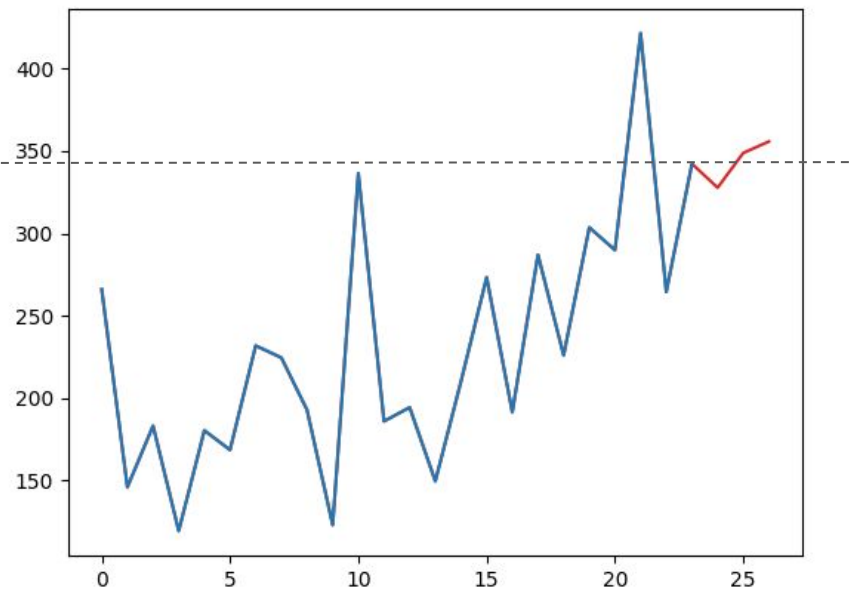


# Predizioni a confronto sulle vendite di shampoo

Modello senza fit (quello dell'altra lezione)



Modello con fit (quello appena visto)



***Capire quale va meglio in generale è argomento della prossima lezione!***

# Esercizio

Estendete il modello della lezione precedente **IncrementModel** come **FitIncrementModel**, andando ad implementare il metodo *fit()*.

Il fit deve, come appena descritto, calcolare l'incremento medio su tutto il dataset e salvarlo da qualche parte (es: `self.global_avg_increment`).

Poi sovrascrivete il metodo *predict()* in modo che usi l'incremento medio su tutto il dataset come descritto nelle slides precedenti.

*Usate l'esempio numerico delle slides prima di provare con i dati delle vendite di shampoo!!*

# Esercizio

Nota:

- Le funzioni fit e predict devono ricevere i dati “pronti” in input
- Considerare di scrivere una funzione `compute_avg_increment()`

P.S.: per graficare i dati e/o la predizione:

```
data = [8,19,31,41,50,52,60]
prediction = 68

from matplotlib import pyplot
pyplot.plot(data + [prediction], color='tab:red')
pyplot.plot(data, color='tab:blue')
pyplot.show()
```

(una volta che si vede il grafico, premere assieme “crontol” e “c” nel terminale per “uccidere” lo script Python, liberando lo schermo e riprendendo il controllo del terminale)