

Programming Lab

Parte 8

Lavorare veramente 1: creiamo un modello

Laura Nenzi

Many slides by Stefano Russo

"All models are wrong,
some are useful"

George Box, 1976

Cos'è un modello

- Un modello è una rappresentazione semplificata della realtà, costruita per comprendere, descrivere, analizzare o predire il comportamento di un sistema o fenomeno.
- Un modello può essere visto come un'astrazione della realtà che cattura le proprietà essenziali di un fenomeno o sistema, rappresentandolo in una forma più gestibile e comprensibile.

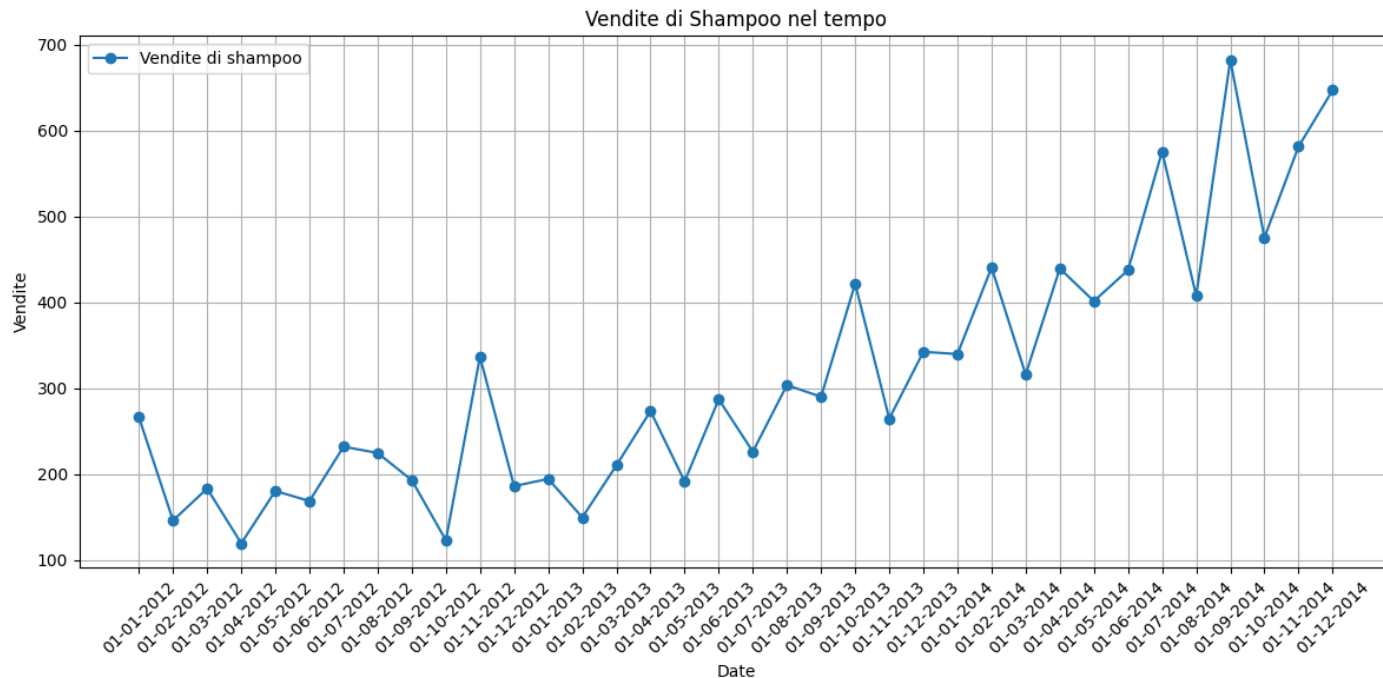
Cos'è un modello

- “Un modello fisico descrive un sistema o fenomeno utilizzando le leggi della fisica (o altre leggi naturali) e formule matematiche. Questo tipo di modello cerca di spiegare il comportamento del sistema basandosi su principi fondamentali”
- “Un modello statistico è basato sui dati osservati e utilizza tecniche matematiche e probabilistiche per identificare schemi o relazioni nei dati. Non spiega necessariamente il perché di un fenomeno, ma si concentra sul come predirlo..”

→ *E' una generica ipotesi di come credete che si comporti il mondo reale*

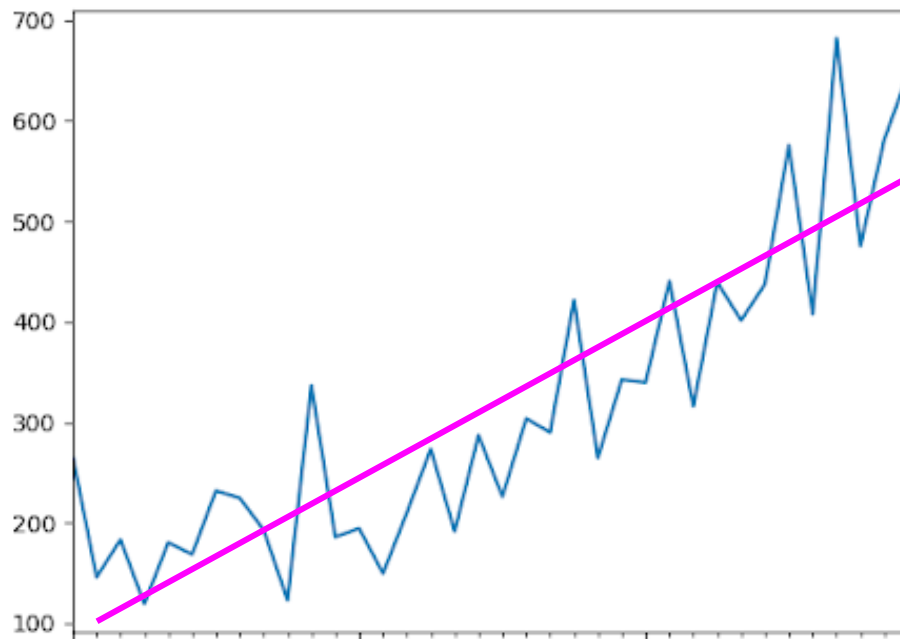
le vendite degli shampoo

shampoo_sales.csv



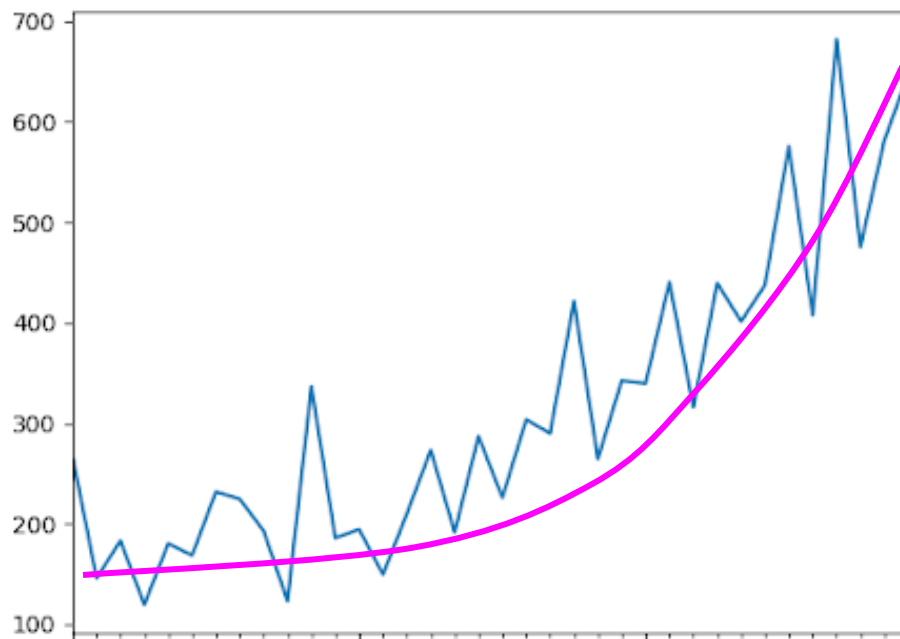
le vendite degli shampoo

shampoo_sales.csv



le vendite degli shampoo

shampoo_sales.csv



Perchè mi servono i dati per un modello?

Posso creare anche un modello senza dati.

Per esempio, so che le vendite di regali hanno un'impennata sotto le feste. Di quanto aumentano non lo so, ma decido a tavolino che l'aumento è del 50%. Questa è la mia ipotesi del modello.

..se però ho dei dati delle vendite, allora posso calcolare quanto è l'aumento rispetto al mese precedente direttamente dai dati, e magari trovare che non aumentano del 50%, ma del 67%, o del 78%.

In tal caso si dice che si fa il ***fit*** del modello (sui dati).

Cosa me ne faccio di un modello?

I modelli aiutano a spiegare come funziona un sistema o un fenomeno, rendendolo più chiaro e accessibile.

Principalmente, i modelli si usano per fare ***predizioni***.

- Come saranno le vendite dello shampoo il prossimo mese? E il prossimo anno?
- Quale sarà la parola che viene dopo, se scrivo “ciao come...”?
- Come si propagherà un’epidemia?

Il nostro modello per iniziare

Criiamo un modello super-semplificato, detto anche “a finestra” (di lunghezza n), basato sulle variazioni dei valori per n mesi, tale per cui:

Le vendite dello shampoo al tempo $t + 1$, sono date dalla somma di :

- le vendite al tempo t .
- la media delle variazioni negli n mesi precedenti:

Formalmente, sia $y(t)$ la vendita al tempo t :

$$y(t + 1) = y(t) + \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} \Delta y(t - i)$$

dove $\Delta y(t) = y(t) - y(t - 1)$

Esempio

Scelgo di usare 3 mesi per la predizione (**n=3**) e voglio prevedere le vendite a Dicembre (il mio **t+1**).

So che le vendite a Settembre (t-2), Ottobre (t-1) e Novembre (t) sono state rispettivamente di 50, e 52 e 60 unità. Cioè:

Mese	Passo temporale	Vendite
Settembre	t-2	50
Ottobre	t-1	52
Novembre	t (adesso)	60
Dicembre	t+1	

Esempio

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

- la variazione media negli n mesi precedenti,
- applicata sulle vendite al tempo t .

Mese	Passo temporale	Vendite
Settembre	$t-2$	50
Ottobre	$t-1$	52
Novembre	t (adesso)	60
Dicembre	$t+1$	$60 + (2+8)/2 = 65$

Esercizio

Creiamo un oggetto `TrendModel` che implementi il metodo `predict()` come spiegato nelle slides precedenti.

L'input del metodo `predict()` e' una lista di valori per gli `n` mesi passati

models.py

```
class TrendModel():  
  
    def predict(self, data):  
        prev_value = None  
        for item in data:  
            # Logica per la predizione  
            ...  
        prediction = ...  
        return prediction
```

Ricordatevi di chiedervi che input possono arrivare e come controllare che siano corretti, e che se volete potete anche scrivere un paio di test