

**“Revenue col pilota automatico:
Imparare solo dai dati si può!”**



Ciaomanager

Filippo Battiti
Founder & CEO, Ciaomanager Srl
filippo@ciaomanager.com
(+39) 391 7717028

Prima di cominciare... prossimo appuntamento:
Mercoledì 3 Giugno
ore 11.00

Revenue col pilota automatico PARTE 2: Ottimizzazione Intelligente!

Introduzione al tremendo potere dell'ottimizzazione



Ciaomanager

**“Revenue col pilota automatico:
Imparare solo dai dati si può!”**



Ciaomanager

“Artificial Intelligence” di qua... “Machine Learning” di là...

Tutti ne parlano (aziende in Revenue Management comprese),
pochi le conoscono davvero.

Figaro qua, Figaro là, Figaro qua, Figaro là,
Figaro su, Figaro giù, Figaro su, Figaro giù.

Pronto prontissimo son come il fumine:
Sono il factotum della città.
(Della città, della città, della città, della città)

Il Barbiere di Siviglia: Largo al factotum - [Gioachino Rossini](#)



Cosa è il Revenue Management?

"Vendere la **stanza** giusta,
al **cliente** giusto,
al **momento** giusto,
al giusto **prezzo**,
attraverso il giusto **canale** di distribuzione,
con la migliore **efficienza** in termini di costi"





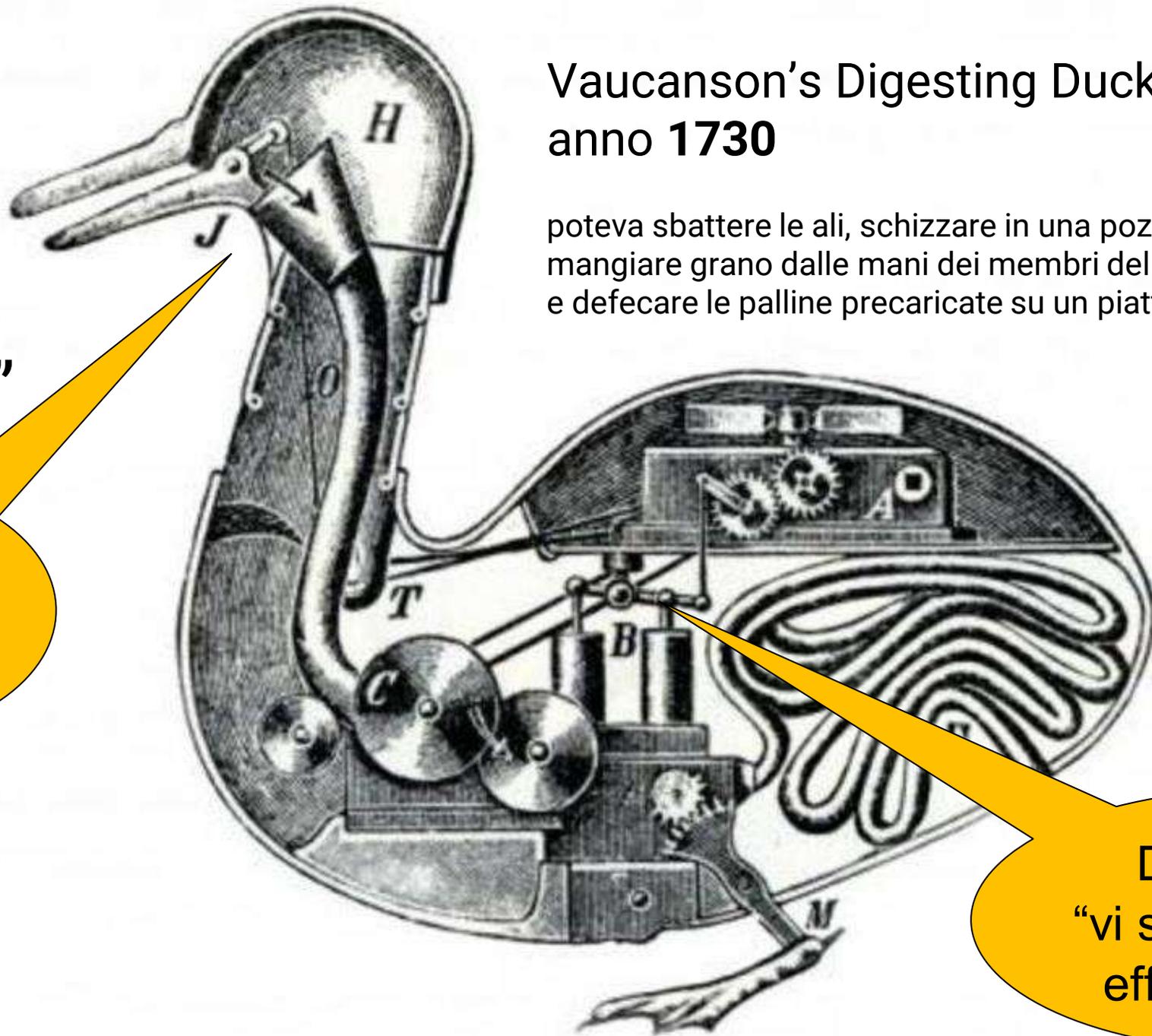
Per cominciare,
partiamo con cosa **NON** è A.I./M.L.

Machine Learning
NON è
automa a
“stati finiti”

Nessuna
traccia di
intelligenza!

Vaucanson's Digesting Duck,
anno 1730

poteva sbattere le ali, schizzare in una pozza d'acqua,
mangiare grano dalle mani dei membri del pubblico
e defecare le palline precaricate su un piatto d'argento



Della serie:
“vi stupiremo con
effetti speciali”

Automi a “stati finiti”

Ripetizione **meccanica** di una sequenza
predefinita di comandi

La **CONSEGUENZA**
della pressione del bottone
è **PREFISSATA**

Nessuna
traccia di
intelligenza!



Machine Learning

Da al computer la **capacità di imparare**.
La **CONSEGUENZA NON** è PREFISSATA

Un programma con ML impara in modo **autonomo**
dall'**esperienza** (dai dati).

Nel caso del **Revenue alberghiero** i prezzi sono **astratti**
(numeri, calcoli).

Vediamo quindi esempi di ML più facili da visualizzare

 [Guarda su YouTube \(parcheggio auto\)](#)

 [Guarda su YouTube \(ping-pong\)](#)



Revenue Management: problema **vecchio** ma metodi **nuovi**



Se si utilizzano le tecniche **tradizionali di RM** ...

Necessità di ipotesi semplificative spesso non realistiche
(ad es. elasticità lineare della domanda rispetto ai prezzi)
→ **Serve maggiore flessibilità! (ML)**

Tempi di calcolo che esplodono (ad es. Programmazione dinamica)
→ **Serve ottimizzazione intelligente!**

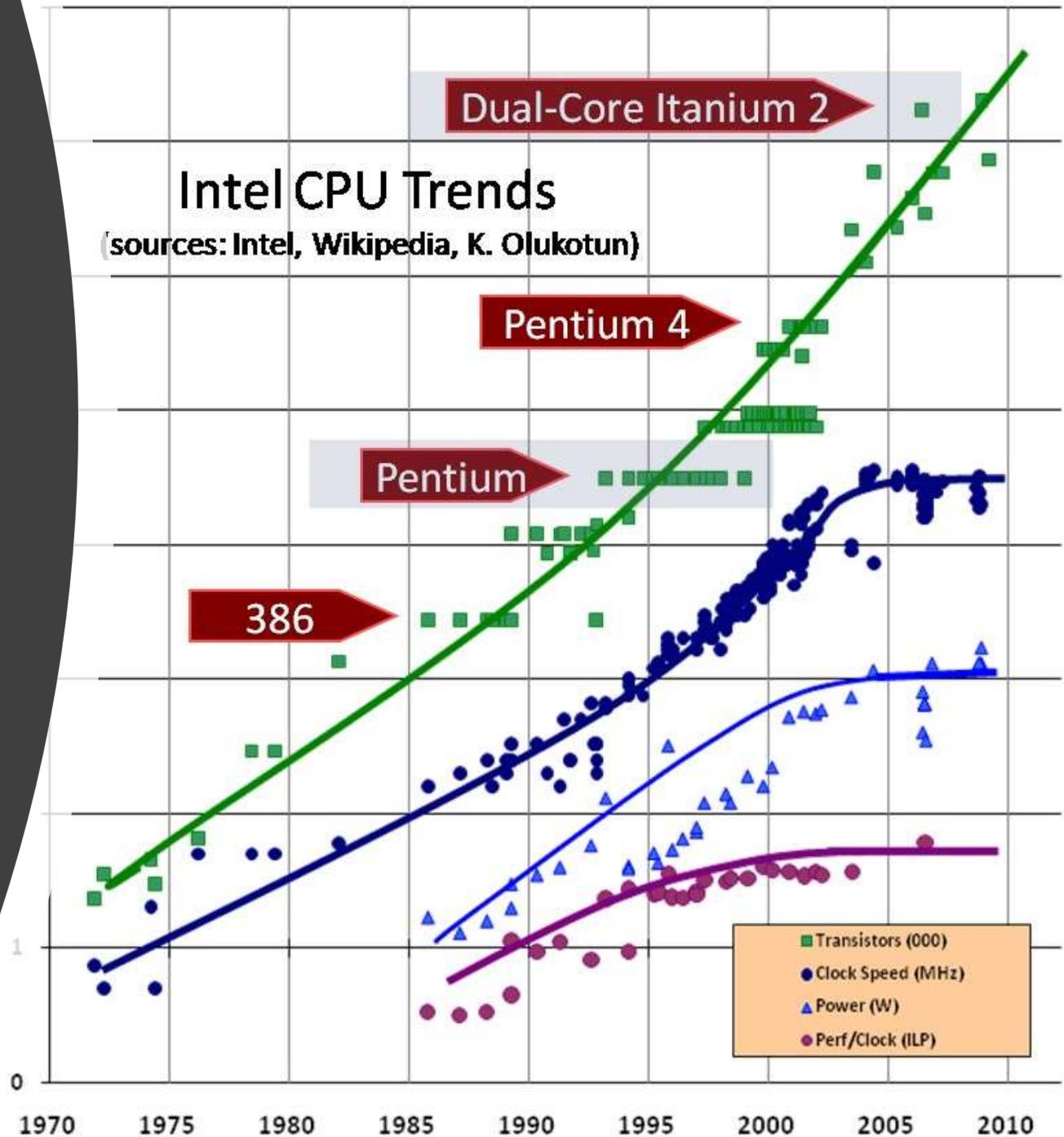
Prossimo
webinar

Analisi, sperimentazione e software aiutano

Potenza raddoppia ogni 18 mesi

10.000.000x più veloce
in appena 30 anni

CPU 2.0 GHz
2.000.000.000
cycles / second



La vera innovazione nel
Revenue Management
deriva dalla
combinazione!

1. ML (“machine learning”)
2. Ottimizzazione



Innovazione in Revenue Management: le basi

1. Utilizzare i dati per estrarre conoscenza e costruire **modelli**

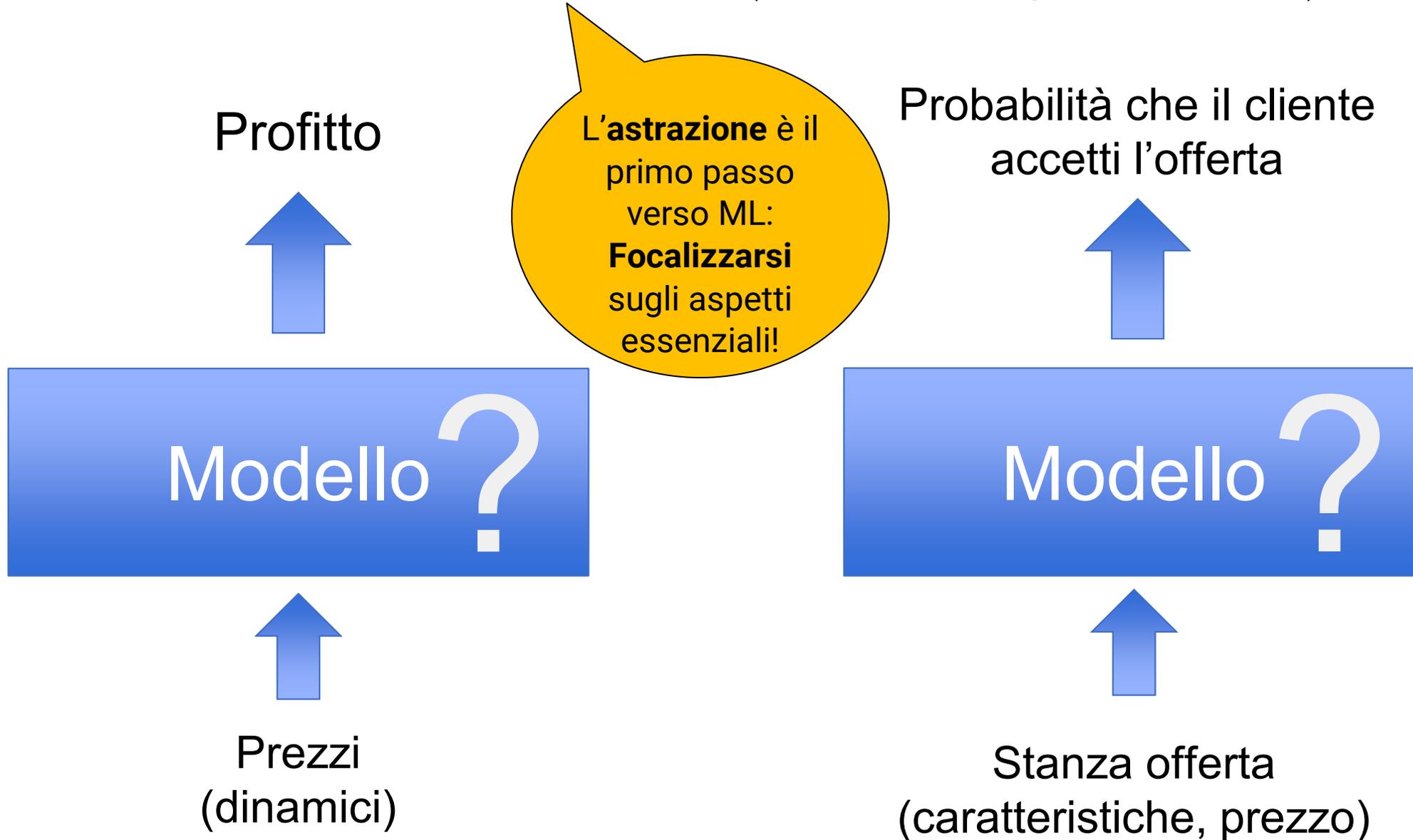
“Machine learning” o “learning from data”

2. Sfruttare i modelli per **automatizzare la scoperta di soluzioni migliori**

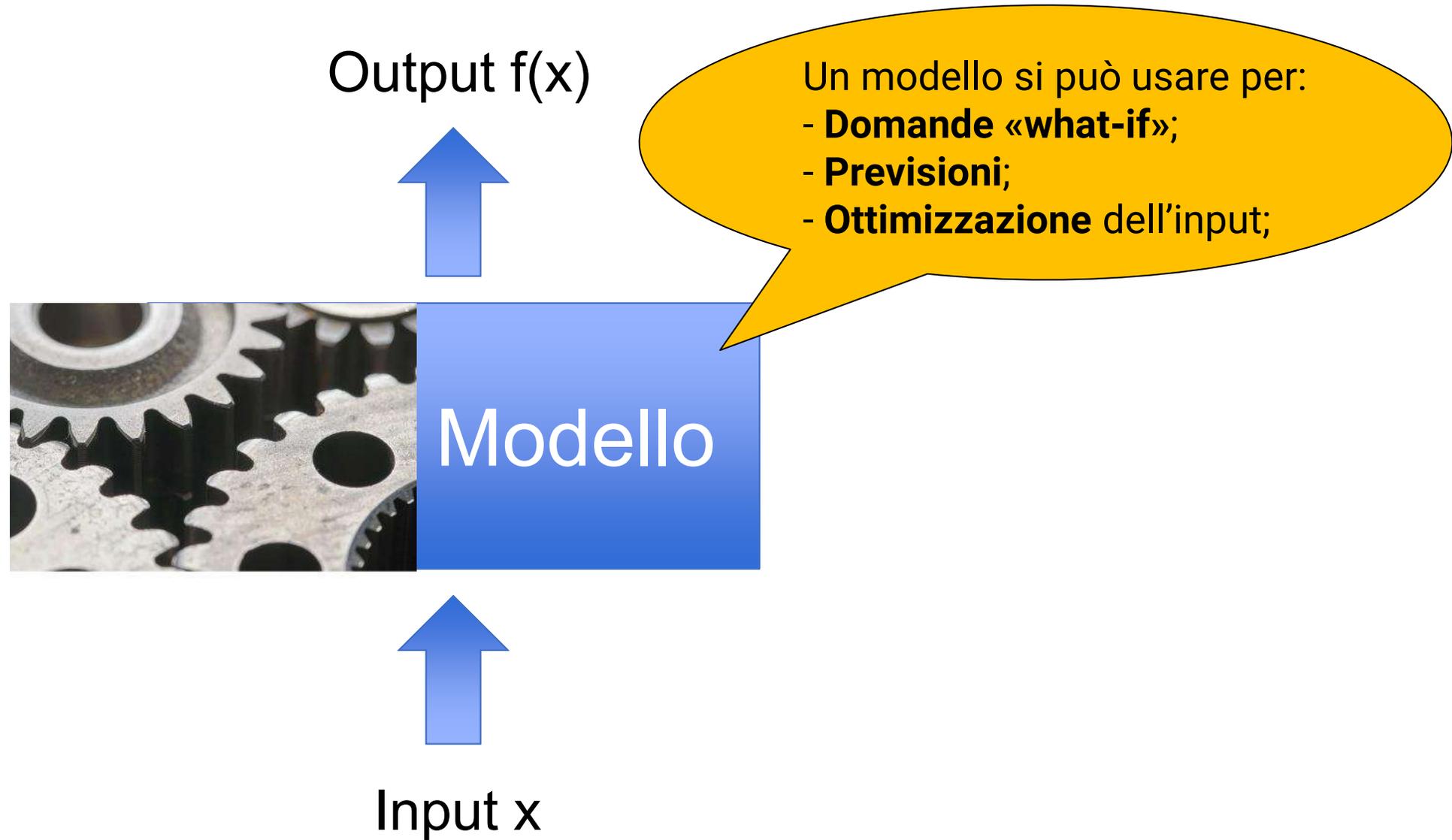
Ottimizzazione (problem solving automatico)

Prossimo
webinar

Cosa è un MODELLO? (es. albergo, clienti)



Cosa è un MODELLO? (*astrazione*)





Input x

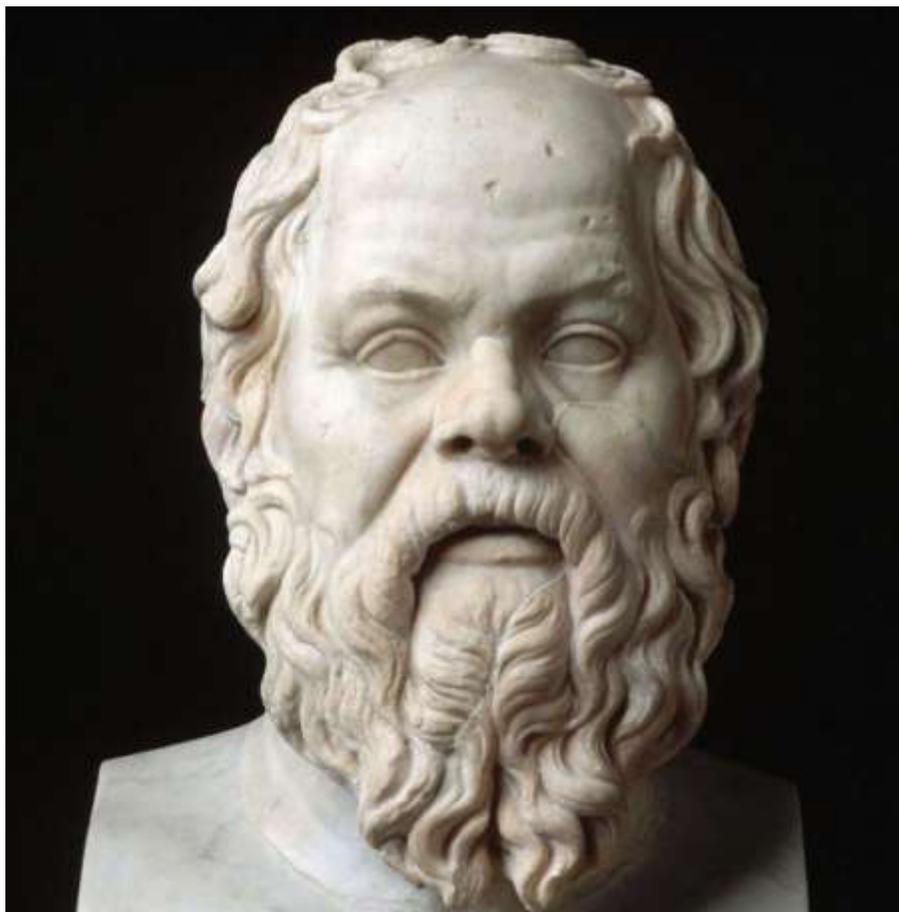


Ricostruire "cosa sta in mezzo" a partire dall'osservazione di entrata-uscita per poi simulare

Output $f(x)$



A.I. simbolica: regole logiche esplicite (anni 1970-80)



Output: Socrate è mortale



Tutti gli uomini sono mortali



Input: Socrate è un uomo

Chi produce
le regole
logiche?
**Knowledge
elicitation**
costosa e
fragile

A.I. simbolica in Revenue Management alberghiero

Output: prezzo di vendita



Se **media** dei concorrenti è più alta
aumentare il prezzo del 5%

Se **occupazione** maggiore del 60%
aumentare del 7%

Se **tipologia** = suite e **anticipo** > 2 mesi
scontare del 9%

Se **meteo** = pioggia ridurre del 20%

Esplosione
esponenziale della
complessità,
**Perdita del
controllo**
**Perdita di
opportunità**



Input: tipologia di stanza, giorno, bambini, anticipo,
concorrenti, meteo...

Imparare dai dati e dal «Machine Learning» (1985 circa)



Il 90-99%
dell'intelligenza
umana NON è
simbolica

If you show a picture to a three-year-old and ask if there is a tree in it, you will likely get the correct answer. If you ask a thirty-year-old what the definition of a tree is, you will likely get an inconclusive answer. We didn't learn what a tree is by studying the mathematical definition of trees. We learned it by looking at trees. In other words, we learned from 'data'.

Tre modi per costruire **MODELLI**

Perché abbiamo bisogno di modelli? Perché surrogati?

output

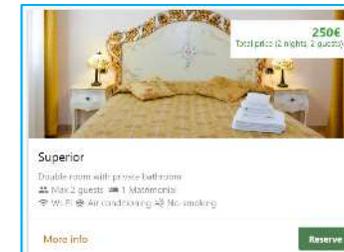
Il cliente acquista o no?



MODELLO



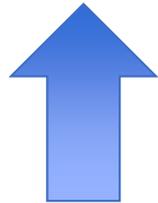
Tipologia di camera e caratteristiche
Prezzo
Contesto
Annuncio pubblicitario



input

1) Modelli **espliciti e rigidi**

$$\text{Profitto} = \text{Ricavi} - \text{Costi}$$



(Ricavi, Costi)

Perché abbiamo
bisogno di altri
modelli?

2) Modelli Parametrici, con statistica

Numero di stanze vendute



Prezzo



Ronald Fisher in 1913

Price elasticity of demand =

$$\frac{\text{Proportionate change in quantity demanded}}{\text{Proportionate change in price}} = \frac{\frac{\Delta Q}{Q} \times 100\%}{\frac{\Delta P}{P} \times 100\%} = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta P}{P}}$$

es., stima tramite massima verosimiglianza

Ha a che fare con ML?

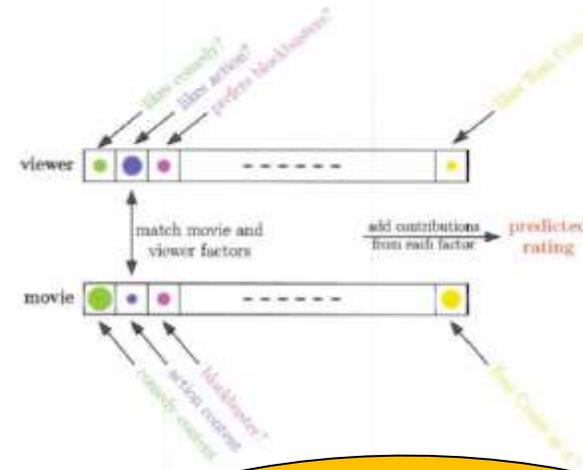
3) Reti neurali, Machine Learning

(a partire dagli anni '60, ma soprattutto teoria da 1985, pratica da 2000-2010)

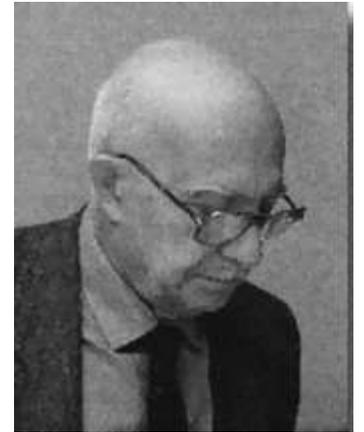
Stanza (offerta) individuale! (es. Netflix)



Caratteristiche del cliente



Molto flessibile, nessuna richiesta di regole, Servono solo **dati abbondanti (e pertinenti)**



Eduardo Caianiello, 1961

Cos'è Machine Learning?

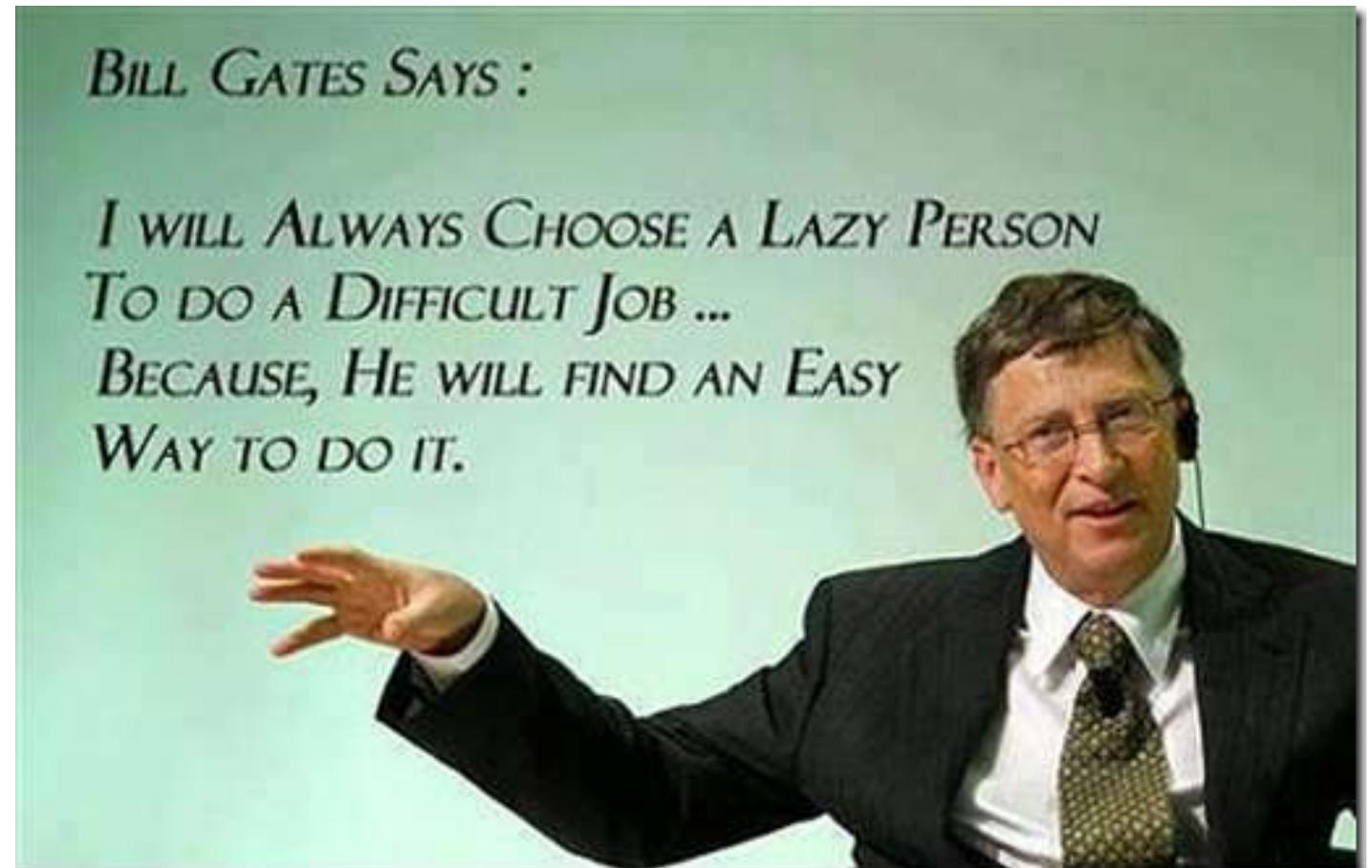
It's a kind of magic?

- L'apprendimento (anche automatico) è molto **più che memorizzare** (o «apprendere a memoria»);
- È unificare/comprimere **casi DIVERSI** scoprendo le **leggi COMUNI** sottostanti.
- Imparare dagli esempi è solo un **mezzo** per raggiungere il vero obiettivo: **generalizzazione, capacità di spiegare nuovi casi**



Es. imparare dai clienti e dalle stagioni passate per prevedere l'andamento futuro

ML: risolvere problemi senza programmazione e regole esplicite...
si tratta di **pigrizia**?



Si tratta di **robustezza!**

«Degradazione dolce» ai
confini del dominio
di applicazione (es. Covid-19).
Contro-esempio: soglie in AI



Si tratta di **flessibilità!**



**Capacità di gestire
situazioni nuove,
es. concerto
annunciato di notte**

Come ottimizzare i profitti (nel 2020)

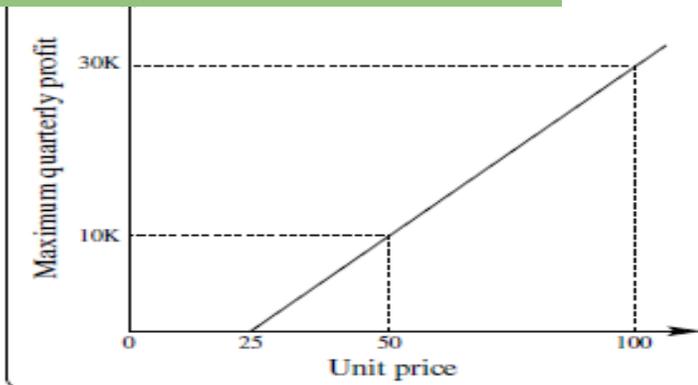
Modelli espliciti e Machine Learning

Le entrate aggiuntive derivanti da una singola richiesta di prenotazione dipendono da:

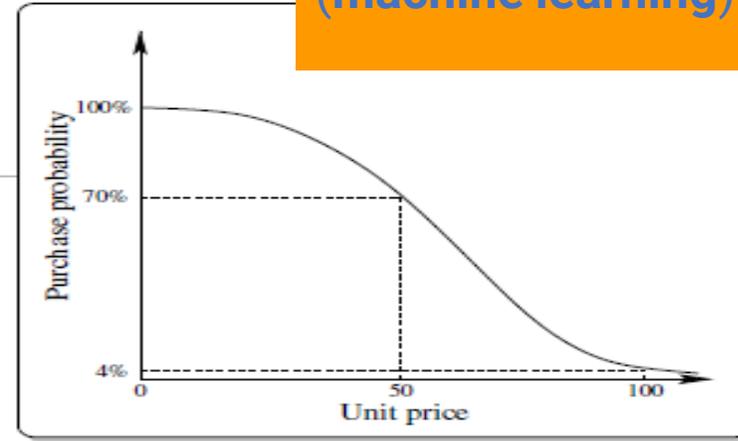
- **Prezzo meno costi variabili** (contribuzione)
STIMA CON MODELLI ESPlicitI (consulenti/commercialisti...)
- **Probabilità che il cliente accetti la proposta di prezzo** (elasticità)
MACHINE LEARNING DAI DATI
- **Individuazione del prezzo ottimale** (che massimizza i profitti)
SOFTWARE DI OTTIMIZZAZIONE

Modelli espliciti e machine learning (ML)

Margine di contribuzione
Espliciti, approx è ok

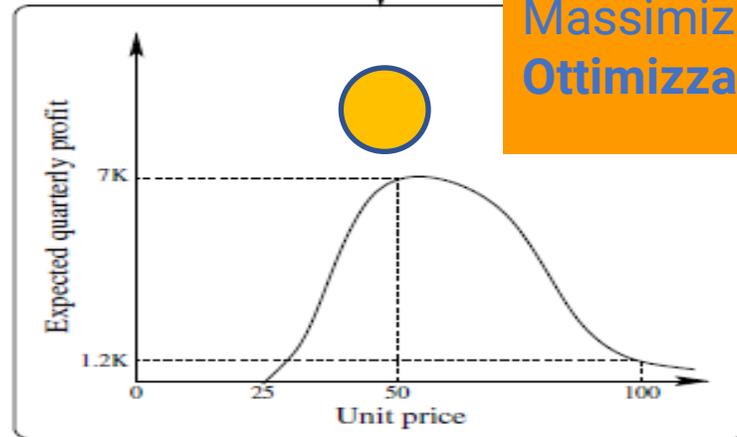


Elasticità
(machine learning)

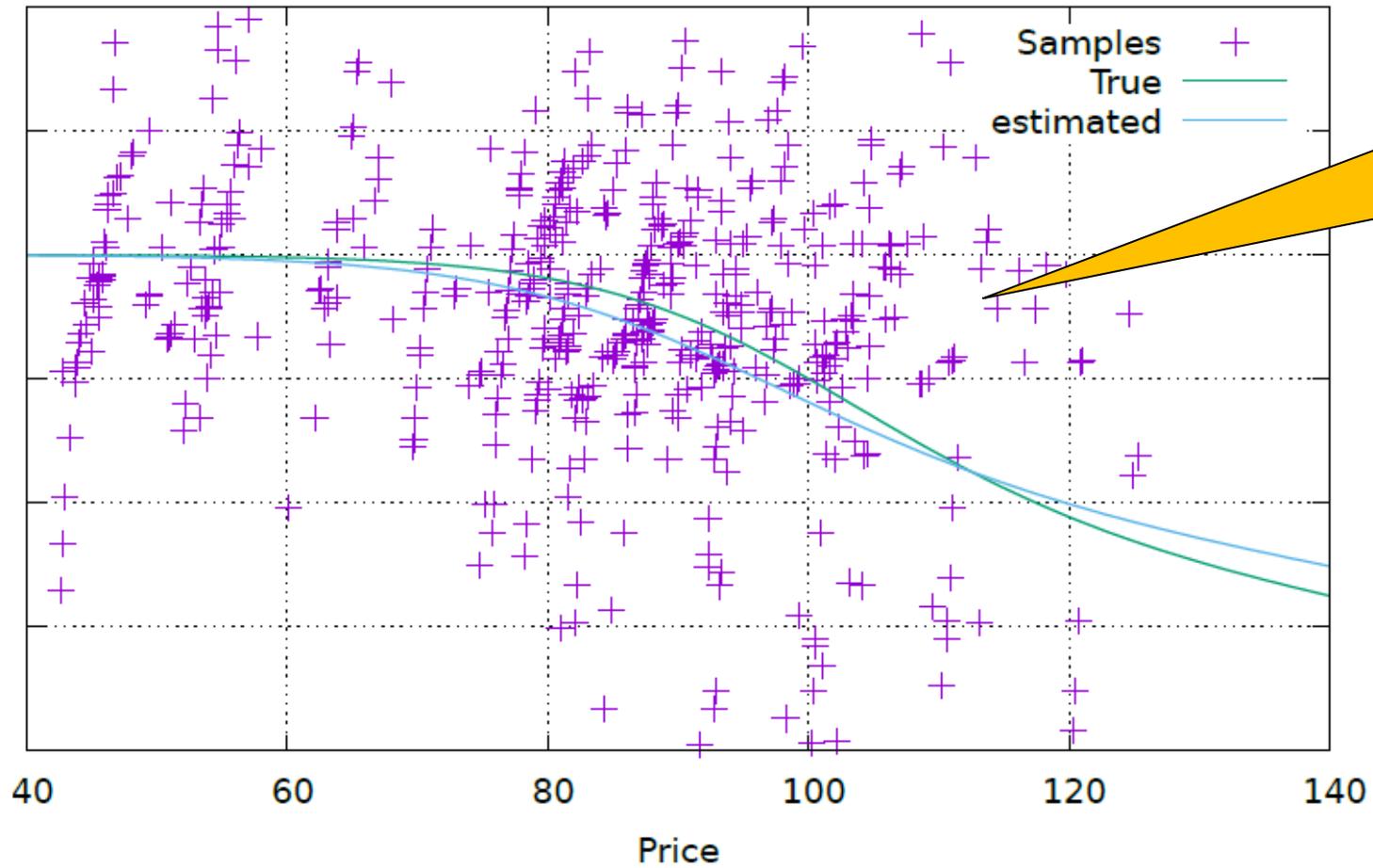


X

Massimizzazione del profitto
Ottimizzazione software



Elasticità



Rumore statistico
(difficoltà per
AI basata su
regole)

Il sogno

"dare ai computer la possibilità di apprendere senza essere programmati esplicitamente" ([Arthur Samuel](#)).

Lo strumento

I modelli flessibili sono determinati tramite **ottimizzazione**, ma mirano alla **generalizzazione**.

(l'apprendimento è **un mezzo, non un fine**)

A yellow speech bubble with a black outline and a tail pointing towards the bottom left. It contains text in black and red.

Dirompente e difficile da capire. Ma Google, Facebook, **Booking.com** lo stanno già usando....

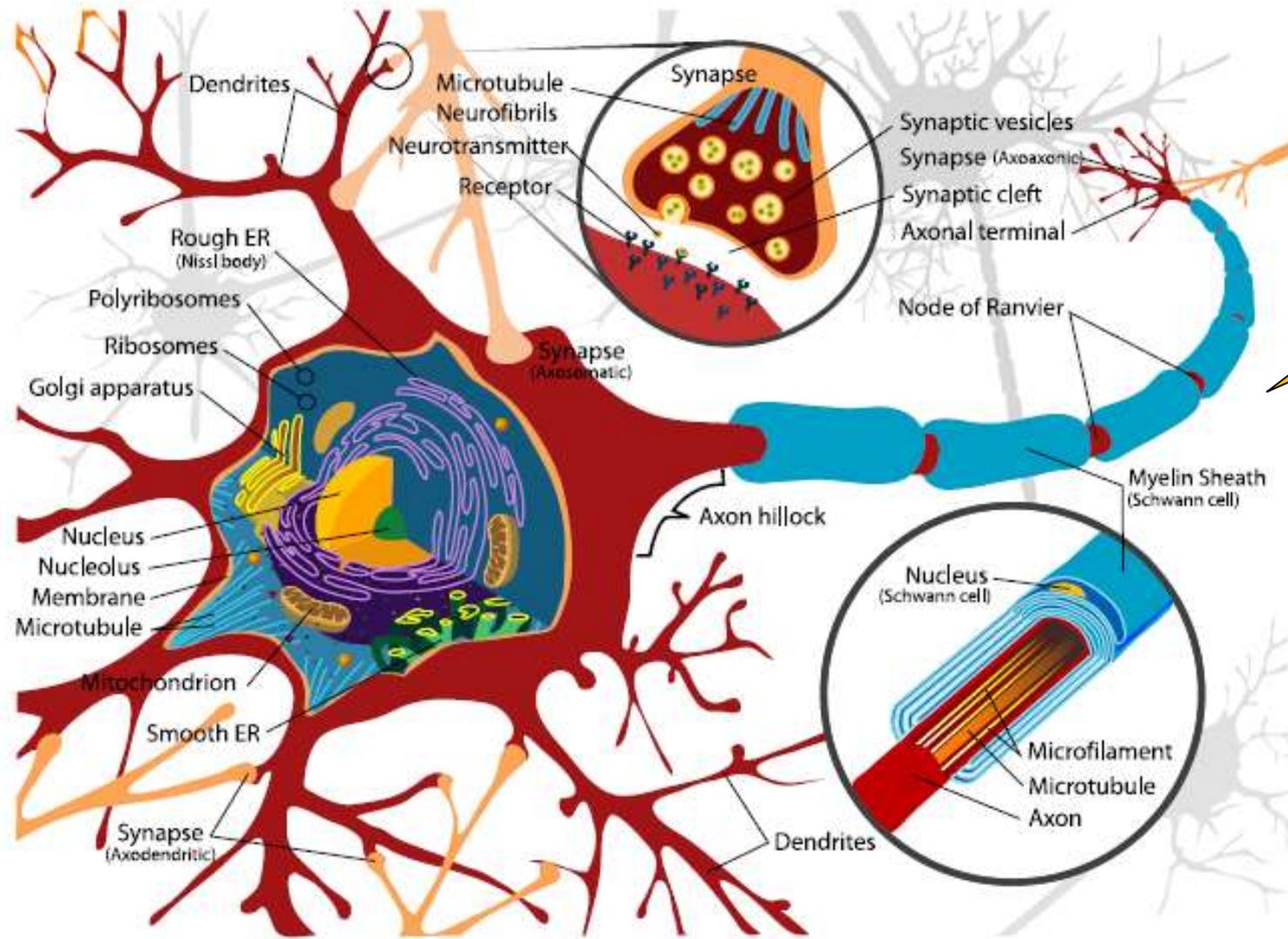
Non c'è bisogno di essere un esperto del business specifico per migliorare le imprese

è possibile? Sì, con le reti neurali!



«Quegli che pigliavano per altore altro che la natura, maestra dè maestri, s'affaticavano invano.»
- Leonardo Da Vinci

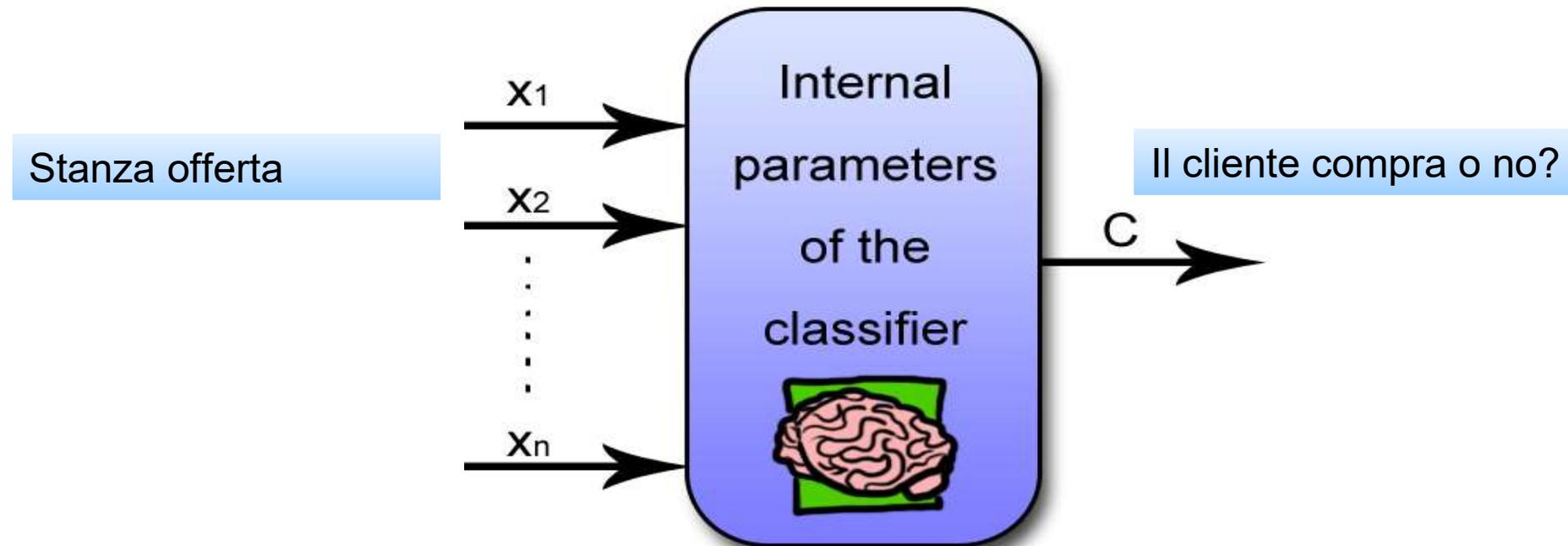
Nel cervello non troviamo regole!



100 miliardi di
unità di calcolo
(neuroni) e 10^{15}
connessioni
(sinapsi).

Come imparare: Machine Learning **supervisionato**

Un «insegnante» fornisce esempi **etichettati** (es. albergatore fornisce prenotazioni e prezzi precedenti, cancellazioni, ecc.)



Imparare da esempi etichettati: minimizzazione e generalizzazione

- Un modello flessibile $f(x;w)$, in cui la flessibilità è data da alcuni parametri regolabili (o pesi) w

Pensate al vostro **cervello**,
a sintonizzare una radio
o regolare una chiave
inglese



- La determinazione dei parametri ottimali è **completamente automatizzata**, ecco perché il metodo si chiama **Machine Learning**





Ottimizzare è un po'...
come sciare
(prossimo webinar)

Conclusioni

Siamo nel 2020, non nel 1950 e neppure nel 2010!

Tramite Machine Learning siamo in grado di **risolvere / migliorare** problemi di Revenue Management che erano **IMPOSSIBILI** qualche anno fa (con costi limitati, in cloud)

Combinando i modelli ML con l'ottimizzazione, possiamo costruire **modelli su misura per ogni albergo per migliorarne la profittabilità**



Buona
ripresa!





Ciaomanager

Grazie per aver partecipato al nostro sesto webinar:

REVENUE COL PILOTA AUTOMATICO: IMPARARE SOLO DAI DATI SI PUÒ

Riceverete a breve per e-mail tutto il materiale mostrato durante l'incontro.

Seguiteci per restare aggiornati sulle nostre prossime iniziative:



@CIAOMANAGER



@CIAOMANAGER



CIAOMANAGER SRL

LEGGI IL NOSTRO BLOG SU
WWW.CIAOMANAGER.COM