

Progetto di laboratorio - Probabilità e Statistica per l'Informatica

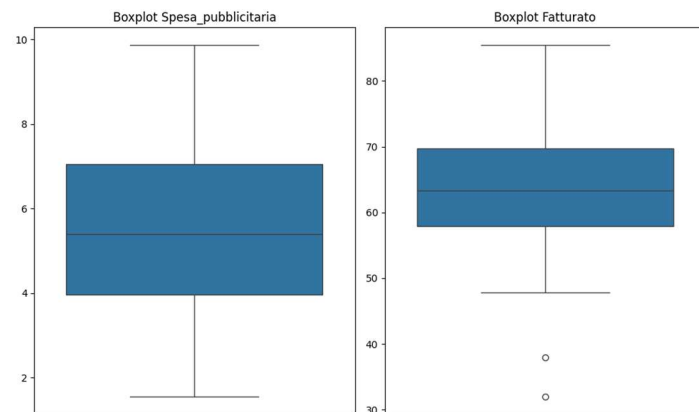
15 Giugno 2025 – Basanisi Luca – 904947

Vogliamo capire se esiste una relazione tra il budget pubblicitario speso online (in migliaia di euro) e il fatturato settimanale generato dalle vendite (in migliaia di euro). L'obiettivo finale è stimare un modello predittivo che permetta di pianificare meglio gli investimenti pubblicitari.

ANALISI DEI DATI

	Spesa Pubblicitaria	Fatturato
Media	5.53	62.87
Deviazione Standard	2.12	10.34
Minimo	1.54	31.95
Massimo	9.87	85.45
1° Quartile	3.95	57.95
Mediana	5.39	63.37
3° Quartile	7.04	69.75

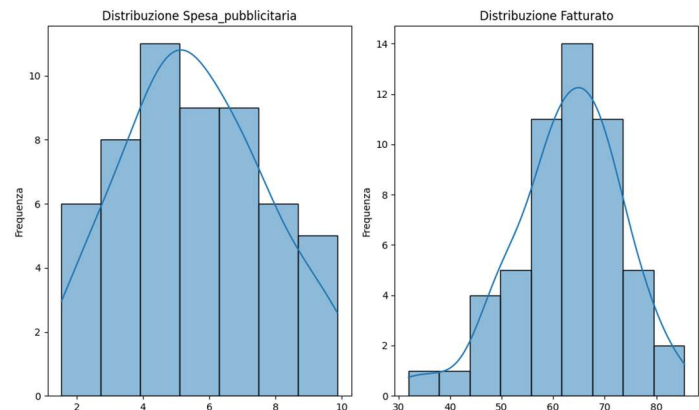
Possiamo notare come in media, si riesca a guadagnare circa 12 volte, quello che si spende per la pubblicità. Ma questa ipotesi non è abbastanza per dire che la pubblicità abbia un effetto significativo.



Nel Fatturato la caratteristica più evidente è la presenza di due valori anomali. Questi valori insolitamente bassi rispetto al resto dei dati sono probabilmente degli eventi rari e circoscritti, che non indicano una bassa efficacia della pubblicità.

Fantasticando un po', si potrebbe anche ipotizzare che i valori anomali siano dovuti all'ingranare della campagna e dunque concentrati entrambi all'inizio. Ma in questo caso il valore 31,95 è presente nella 14° settimana, mentre il valore 37,95 nella 31° settimana. Dunque, sono solamente eventi anomali.

La spesa pubblicitaria invece è distribuita in modo abbastanza regolare.



La Spesa Pubblicitaria e il Fatturato hanno entrambi una distribuzione approssimativamente normale.

La Spesa Pubblicitaria ha comunque una leggera asimmetria verso sinistra, facendoci vedere che concentrazione maggiore di valori bassi piuttosto che di valori alti.

Così anche il fatturato, che risulta avere un leggera asimmetria verso destra.

RETTA DI REGRESSIONE

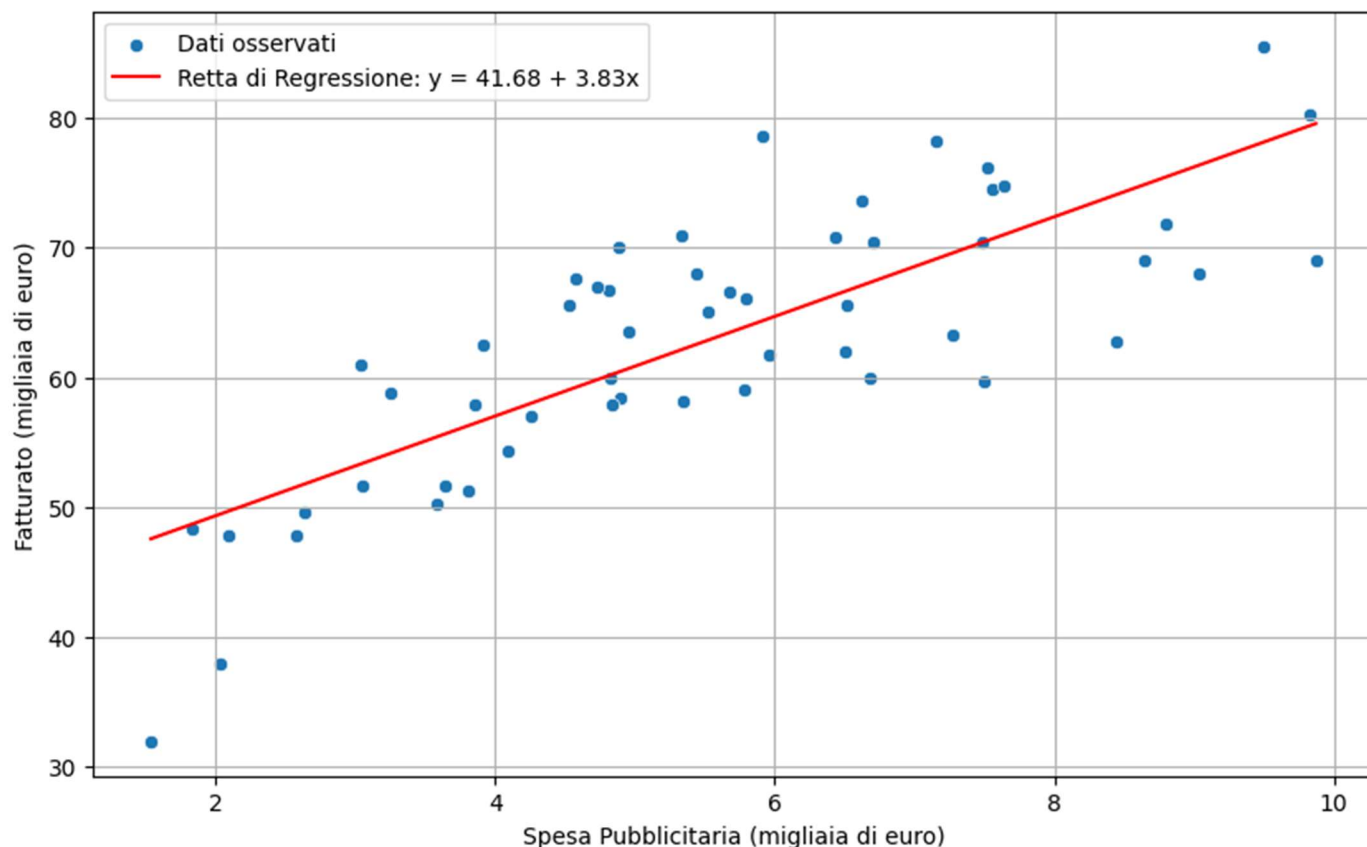
In Primis i punti non sono molto vicini alla retta di regressione, sono piuttosto sparpagliati, e questo potrebbe indicare un adattamento ai dati "non ottimale".

La retta di regressione, ad ogni modo, ha una pendenza positiva e indica quindi che al crescere della spesa pubblicitaria sia ha una crescita del fatturato.

Notiamo anche che, quando la spesa per la pubblicità è a 0, il fatturato non ha valore 0 ma ha valore 41,68. Questa è un'osservazione che ha senso, in quanto la pubblicità non è la principale responsabile del fatturato di un'azienda.

Inoltre, possiamo vedere come in media, all'aumentare della spesa pubblicitaria il fatturato aumenta di circa 3.83 volte.

Tuttavia, queste statistiche da sole non provano la causalità e né misurano la forza di questa relazione.



Misuriamo la forza della correlazione è 0.79
Questo valore indica una correlazione abbastanza forte.

Il coefficiente di Determinazione è 0.62
Significa che il 62% della variabilità del fatturato è spiegato dalle variazioni nella spesa pubblicitaria.
Questo indica una discreta capacità predittiva del modello.

INTERVALLO DI CONFIDENZA

Calcoliamo l'intervallo di confidenza e troviamo che vale: (3.001, 4.633). Questi valori ci dicono che siamo fiduciosi al 95% che il vero valore del coefficiente β si trovi all'interno di questo range.

VERIFICA DI IPOTESI

Ipotesi Nulla (H_0): $\beta = 0$

La Spesa Pubblicitaria non ha un effetto significativo sul Fatturato. Ovvero se β (spesa) = 0 allora i suoi valori non cambierebbero in nessun modo i valori del fatturato.

Ipotesi Alternativa (H_1): $\beta \neq 0$

La Spesa Pubblicitaria ha un effetto significativo sul Fatturato.

Si esegue un **T-Test**, con un livello di significatività del 5%:

Troviamo un P-Value estremamente piccolo, che possiamo approssimare a 0.

Poiché $0 < 0.05$ rifiutiamo l'ipotesi nulla (H_0).

Possiamo anche dire che il P-Value (0) non è compreso nell'intervallo di confidenza, rifiutiamo l'ipotesi nulla (H_0).

Possiamo anche dire che con una confidenza del 10% o superiore continueremo a rifiutare l'ipotesi nulla (H_0).

CONCLUSIONI

Questo significa che la Spesa Pubblicitaria ha un effetto statisticamente significativo sul Fatturato e la retta di regressione trovata è un buon modello predittivo per pianificare gli investimenti pubblicitari. Infatti, è capace di spiegare il 62% dei valori del fatturato.

Più precisamente, si può affermare che ogni euro investito nella spesa pubblicitaria generi un ritorno che va da 3 a 4.66 (migliaia di euro) con un intervallo di confidenza al 95%.