

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Elementi di Statistica Descrittiva

32h in AREZZO

ITS Prodigy Arezzo by Confindustria Arezzo

Dal 18nov25 al 02dic25

Le slide (che appartengono al Dott. M. Carducci) costituiscono la base sintetica della presentazione del Dr Massimiliano Carducci (Professionista Legge n.4/2013). Per completezza vanno connesse ai commenti ed alle integrazioni del medesimo curatore e/o autore. Le slide attuali sono a corredo delle lezioni svolte dal Dr Massimiliano Carducci. Le slide delle lezioni possono essere utilizzate esclusivamente dai partecipanti (alle medesime) per fini di studio. Le slide non possono essere divulgata (in alcun modo) a terzi. Per ogni esigenza aziendale, vista la complessità della materia, si raccomanda di acquisire un parere qualificato in riferimento alle proprie specifiche esigenze. Registrazioni vietate. Le slide hanno la funzione informativa e divulgativa (e non legale) di illustrare sinteticamente gli argomenti, per cui eventuali modifiche normative, possibili imprecisioni e/o errori delle medesime non potranno essere imputate al curatore e/o autore delle stesse.

La Statistica Descrittiva è l'insieme degli strumenti e delle tecniche che servono per riassumere, organizzare e presentare i dati in modo chiaro e significativo.

La Statistica Descrittiva è come un "riassunto intelligente" che ti permette di capire l'essenza di quei dati senza doverli leggere tutti uno per uno.

A Cosa Serve?

Lo scopo principale è descrivere le caratteristiche principali di un insieme di dati.

In pratica, risponde a domande come:

- Qual è il valore "tipico" o "centrale"? (Es: Qual è il voto medio della classe?)
- Quanto sono "sparsi" o variabili i dati? (Es: I voti sono tutti simili o c'è chi ha preso 4 e chi 10?)

Gli Strumenti Principali

La Statistica Descrittiva usa principalmente due tipi di strumenti:

1. Indicatori Numerici (Sintesi con i numeri)

Sono dei numeri che catturano un aspetto specifico dei dati.

- **Misure di Tendenza Centrale: Indicano il "centro" dei dati.**

Media: La somma di tutti i valori divisa per il numero di valori. (Es: la media dei voti).

Mediana: Il valore che sta esattamente nel mezzo quando si mettono i dati in ordine.

- Moda: Il valore che compare più frequentemente.

Dr Massimiliano Carducci

Management / Training / Consulting

-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

- **Misure di Variabilità (o Dispersione): Indicano quanto i dati sono "diffusi" attorno al centro.**

Deviazione Standard: Quanto, in media, i dati si allontanano dalla media. Un valore alto significa molta variabilità.

- Varianza: Il quadrato della Deviazione Standard.
- Campo di Variazione: La differenza tra il valore massimo e il valore minimo.

Servono a visualizzare i dati in modo immediato.

- Istogramma: Un grafico a barre che mostra la distribuzione della frequenza dei dati.

Grafico a Torta (Areogramma): Mostra le proporzioni delle diverse categorie (es: percentuali di persone che preferiscono un certo tipo di pizza).

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Un **fenomeno collettivo** viene riferito ad una **“popolazione” statistica** (che non è detto che sia formata da sole persone) sulla quale si vanno ad analizzare certi **caratteri** (qualitativi o espressi da un numero) andandone ad esaminare le **modalità** di espressione.

La statistica descrittiva, analizza **tutte le unità statistiche** della **popolazione** oggetto di esame.

La statistica inferenziale esamina **una porzione delle unità statistiche** della popolazione (**il campione**) per dedurne **degli elementi** che si possano riferire **all'intera popolazione**.

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Esempi Chiarificatori:

1. Natalità di un Paese:

Osservando l'intera popolazione di un Paese, si scopre che il tasso di natalità (ad esempio, 1,25 figli per donna) è un valore relativamente stabile di anno in anno e permette di fare previsioni demografiche a lungo termine. Questo tasso è un fenomeno collettivo.

2. Preferenze Politiche:

Attraverso un sondaggio su un campione rappresentativo, possiamo stimare la percentuale di consenso per un partito. Questa percentuale è un fenomeno collettivo che descrive una tendenza dell'elettorato.

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

3. Aspettativa di Vita:

Sulla base dei dati di mortalità di un'intera popolazione, possiamo calcolare la speranza di vita alla nascita (ad esempio, 82 anni). Questo valore è una media che descrive un fenomeno collettivo sanitario e sociale.

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Step logici in ambito statistico:

1-definizione fenomeno, caratteri e modalità (dei caratteri) da esaminare;

2-rilevazione dei dati;

3-analisi dei dati (quante volte quella modalità del carattere si è ripetuta nelle varie unità statistiche (persone, cose, ...);

Dr Massimiliano Carducci

Management / Training / Consulting

-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Cosa NON è un Fenomeno Collettivo

Il peso di una persona non è un fenomeno collettivo.

La statistica non studia il peso del Sig. Rossi, ma studia come il peso si distribuisce nel collettivo esaminato (il peso delle persone che compongono una aula di alunni-alunne).

frequenza assoluta: quante volte la modalità del carattere si ripete tra le varie unità statistiche

Esempio Pratico

Immagina di aver intervistato 20 persone chiedendo loro qual è il loro colore preferito tra Rosso, Blu e Verde. Ecco le risposte:

Rosso, Blu, Verde, Blu, Rosso, Blu, Verde, Blu,
Rosso, Blu, Verde, Rosso, Rosso, Blu, Verde, Blu,
Rosso, Blu, Verde, Blu

Ora contiamo quante volte appare ogni colore:

Le slide (che appartengono al Dott. M. Carducci) costituiscono la base sintetica della presentazione del Dr Massimiliano Carducci (Professionista Legge n.4/2013). Per completezza vanno connesse ai commenti ed alle integrazioni del medesimo curatore e/o autore. Le slide attuali sono a corredo delle lezioni svolte dal Dr Massimiliano Carducci. Le slide delle lezioni possono essere utilizzate esclusivamente dai partecipanti (alle medesime) per fini di studio. Le slide non possono essere divulgata (in alcun modo) a terzi. Per ogni esigenza aziendale, vista la complessità della materia, si raccomanda di acquisire un parere qualificato in riferimento alle proprie specifiche esigenze. Registrazioni vietate. Le slide hanno la funzione informativa e divulgativa (e non legale) di illustrare sinteticamente gli argomenti, per cui eventuali modifiche normative, possibili imprecisioni e/o errori delle medesime non potranno essere imputate al curatore e/o autore delle stesse.

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

- Rosso: appare 6 volte → Frequenza Assoluta = 6
- Blu: appare 9 volte → Frequenza Assoluta = 9
- Verde: appare 5 volte → Frequenza Assoluta = 5

La somma di tutte le frequenze assolute ($6 + 9 + 5$) è 20, che corrisponde al numero totale di persone intervistate.

La frequenza assoluta è il primo e più importante passo per organizzare e comprendere i dati.

Ci permette, ad esempio, di capire immediatamente:

- Quali sono i valori o le categorie più comuni (in questo caso, il Blu).
- Quali sono quelli meno frequenti (in questo caso, il Verde).

frequenza relativa: rapporto tra frequenza assoluta e nr. totale unità statistiche;

- Nell'esempio:
- Frequenza Relativa del Rosso = $6 / 20 = 0,30$ (o 30%)
- Frequenza Relativa del Blu = $9 / 20 = 0,45$ (o 45%)
- Frequenza Relativa del Verde = $5 / 20 = 0,25$ (o 25%)

frequenza %: frequenza relativa X 100;

Semplicemente la frequenza relativa moltiplicata per 100.

È utile per comunicare i risultati in modo immediato (es.: "Il 45% del campione preferisce il blu").

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Indici di posizione o centralità:

MEDIE

Ho mangiato in questa settimana il seg. nr di frutti:

lun 3, mar 4, mer 5, gio 1, ven 2, sab 1, dom 6

quanti frutti ho mangiato in media qs settimana?

$$(3+4+5+1+2+1+6)/7= 3,1428 ..$$

Uno studente ha preso i seguenti voti all'Università:

30, 27, 22, 29, 26 , 30, 29, 28

Quale è la media $(30+27+22+29+26+30+29+28)/8= 27,625$

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

$$M = \text{media aritmetica} = (x_1 + x_2 + \dots + x_n) / n$$

la somma degli scarti di ciascun valore X dalla media aritmetica è nulla;

$$(x_1 - M) + (x_2 - M) + (x_3 - M) + \dots + (x_n - M) = 0$$

la somma del quadrato degli scarti di ciascun valore di da una costante è minima quando è pari alla media aritmetica:

$$(x_1 - c)^2 + (x_2 - c)^2 + (x_3 - c)^2 + \dots + (x_n - c)^2 = \text{valore minimo quando } c = \text{media aritmetica};$$

Dr Massimiliano Carducci

Management / Training / Consulting

-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Esempio: Costo Medio Unitario

Un'azienda manifatturiera registra i costi unitari di produzione per 5 lotti:

- Lotto 1: €45
- Lotto 2: €52
- Lotto 3: €48
- Lotto 4: €55
- Lotto 5: €50

Calcolo:

$$\text{Media} = (45 + 52 + 48 + 55 + 50) / 5 = 250 / 5 = €50$$

Interpretazione per l'impresa: Il costo medio di produzione è €50 per unità.

Utile per: Calcolare il punto di pareggio

- Determinare il prezzo di vendita
- Valutare l'efficienza produttiva

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Media aritmetica ponderata= $(x_1*f_1)+(x_2*f_2)+\dots+(x_n*f_n)/(f_1+f_2+\dots+f_n)$

F_n= frequenza assoluta;

somma fr assolute=f₁+f₂+...+f_n

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Mediana è quel valore (in un ordine di dati crescente) che ha alla sua dx e alla sua sx lo stesso numero di dati.

Con dati dispari (es.5) la Mediana è il dato che occupa il posto terzo pari a $(5+1)/2$

Voti di studenti universitari:

22 23 25 28 30

Mediana è il valore del 3°posto cioè **25**

Se fosse pari: 22 23 25 28 29 30 il valore sarebbe la somma divisa per 2 dei valori al 3° e 4° posto cioè:

$(25+28)/2 = \mathbf{26,5}$ **Mediana**

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

La **mediana** è meno sensibile a dati particolarmente distanti dal valore centrale, rispetto alla media

Esempi di sopra:

23 24 25 28 30 Media=26

18 24 25 28 30 Media=25

La Mediana in entrambi i casi è 25

La Mediana è quel numero per cui la somma dei valori assoluti degli scarti è minima.

$(2+1+0+3+5)=11$

utilizziamo 24 avremo $(1+0+1+4+6)=12$

usiamo 26 avremo $(3+2+1+2+4)=12$

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

$$(7+1+0+3+5)=16$$

utilizziamo 24 avremo $(6+0+1+4+6)=17$

usiamo 26 avremo $(8+2+1+2+4)=17$

Esempio: Stipendio Mediano dei Dipendenti

Un'azienda ha 7 dipendenti con i seguenti stipendi mensili: €1.800, €2.100, €2.300, €2.500, €2.700, €3.200, €8.500

Calcolo:

- Ordiniamo i valori: 1800, 2100, 2300, 2500, 2700, 3200, 8500
- Posizione centrale: $(7+1)/2 = 4^{\circ}$ valore
- Mediana = €2.500

Confronto con la media:

Media =

$$(1800+2100+2300+2500+2700+3200+8500)/7 =$$

€3.300

Interpretazione per l'impresa:

- Media (€3.300): influenzata dallo stipendio del dirigente (€8.500)
- Mediana (€2.500): rappresenta meglio lo stipendio "tipico"
- Decisione aziendale: La mediana è più rappresentativa per valutare la politica retributiva

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

La MODA è il dato con + alta frequenza assoluta.

In una sequenza di dati ci potrebbero essere + caratteri con la medesima frequenza assoluta

Voti di un test: 5 6 7 8 9

Partecipanti 15

5 (3) 6(2) 7(4) 8 (4) 9 (2) qui la moda è formata da 2 valori: 7 e 8

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Quando ci sono dati qualitativi non ordinabili, potrebbe non calcolarsi nè la media nè la mediana, avrebbe senso calcolare la moda

Con il cliente X nell'ultimo ordine quale è stato l'articolo + venduto?

Ordine 1 art abc 200 pezzi

Ordine 1 art def 150 pezzi

Ordine 1 art ghi 700 pezzi

La moda nell'ordine1 del cliente X è art **ghi** con 700 pezzi venduti.

Dr Massimiliano Carducci

Management / Training / Consulting

-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Esempio Economico: Prodotto Più Venduto

Un negozio registra le vendite giornaliere di 4 prodotti per una settimana:

Giorno	Prodotto A	Prodotto B	Prodotto C	Prodotto D
Lun	15 unità	8 unità	12 unità	5 unità
Mar	18 unità	10 unità	15 unità	6 unità
Mer	20 unità	9 unità	14 unità	7 unità
Gio	22 unità	11 unità	16 unità	8 unità
Ven	19 unità	12 unità	18 unità	9 unità

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Calcolo delle frequenze:

- Prodotto A: $15+18+20+22+19 = 94$ unità
- Prodotto B: $8+10+9+11+12 = 50$ unità
- Prodotto C: $12+15+14+16+18 = 75$ unità
- Prodotto D: $5+6+7+8+9 = 35$ unità

Moda = Prodotto A (94 unità)

Interpretazione per l'impresa:

- Il prodotto A è il più richiesto

ESEMPIO: Analisi delle Vendite

Scenario

Un'azienda analizza le vendite giornaliere (in €1.000) di un punto vendita:

Vendite giornaliere: 12, 15, 18, 22, 25, 28, 32, 35,
38, **120**

Calcolo degli Indici

$$\begin{aligned}\text{Media} &= (12+15+18+22+25+28+32+35+38+120)/10 \\ &= €34.500\end{aligned}$$

$$\text{Mediana} = (25+28)/2 = €26.500 \text{ (valori centrali)}$$

Moda = Non esiste (tutti i valori sono unici)

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Analisi per il Management

| Indice | Valore | Interpretazione |

| Media | €34.500 | Influenzata dal picco di €120.000 |

| Mediana | €26.500 | Rappresenta le vendite "normali" |

Possibili indicazioni operative:

Mediana più affidabile per la pianificazione ordinaria

Media utile per il budget complessivo

Investigare il picco di €120.000 (promozione speciale? evento eccezionale?)

RIFLESSIONI PRATICHE

Quando usare questi indici di centralità:

- Media: quando i dati sono tendenzialmente omogenei e senza valori “anomali”

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

- Mediana: quando ci sono valori “anomali” che distorcono la media
- Moda: per identificare la categoria più frequente

Questi strumenti statistici forniscono informazioni preziose per il processo decisionale aziendale, aiutando a comprendere meglio le performance e a prendere decisioni basate sui dati.

Campo di variabilità

Xmassimo-Xminimo

Il campo di variabilità (o range) è la differenza tra il valore massimo e il valore minimo di una distribuzione statistica:

$$\text{Range} = \text{Xmax} - \text{Xmin}$$

Dove:

- Xmax = valore massimo osservato
- Xmin = valore minimo osservato

Caratteristiche Principali

- È il più semplice tra gli indici di dispersione
- Misura l'ampiezza complessiva della distribuzione
- È espresso nella stessa unità di misura dei dati originali

2. Vantaggi e Limiti Pratici

- Calcolo immediato: facile e veloce da calcolare
- Interpretazione intuitiva: comprensibile anche a non esperti
- Utile per screening rapido: **ideale per analisi preliminari**

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

- Estremamente sensibile ai valori anomali: un solo outlier può distorcere completamente il risultato
- Ignora la distribuzione interna: non considera come i dati sono distribuiti tra minimo e massimo
- Dipende solo da due valori: trascura tutte le altre osservazioni

CASO 1: GESTIONE SCORTE

Giorni di giacenza = [12, 15, 18, 14, 45, 16]

Range = 45 - 12 = 33 giorni

Interpretazione:

- Range elevato → possibile inefficienza nella gestione scorte

Dr Massimiliano Carducci

Management / Training / Consulting

-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

- Necessario investigare il motivo della giacenza di 45 giorni

QUANDO USARE IL RANGE

1. Analisi esplorative preliminari
2. Comunicazione a non tecnici
3. Monitoraggio rapido di KPI
4. Identificazione di anomalie grossolane

Esempio di Report Aziendale Completo

ANALISI VARIABILITÀ TEMPI DI CONSEGNA - TRIMESTRE Q1 2024

DATI RACCOLTI (giorni): [2, 3, 2, 4, 3, 12, 2, 3]

INDICI DI DISPERSIONE:

- Campo di variabilità: $12 - 2 = 10$ giorni

ANALISI:

Il range indica un'ampia variabilità (10 giorni)

Presenza di un dato anomalo: consegna di 12 giorni

AZIONI RACCOMANDATE:

1. Investigare la consegna di 12 giorni (anomalia)

Conclusioni

Il campo di variabilità:

- Segnale d'allarme rapido per problemi evidenti
- Facile da comunicare in riunioni operative
- Punto di partenza per analisi più sofisticate

Ricorda: usalo come primo screening, ma sempre accompagnato da altri indicatori per decisioni rilevanti.

Scarto assoluto medio

$(IX_1 - \text{media arit}I + IX_2 - \text{media arit}I + IX_n - \text{media arit}I)/n$

Cos'è lo Scarto Medio Assoluto (SMA o MAD)?

In statistica descrittiva, lo Scarto Medio Assoluto (SMA) è un indice di dispersione che misura la variabilità di un insieme di dati.

Risponde alla domanda: "In media, quanto si discostano i singoli valori dalla media aritmetica del collettivo?"

Formula

Per un insieme di dati x_1, x_2, \dots, x_n , con media aritmetica \bar{x} , lo SMA si calcola come:

$$\text{SMA} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}| \quad SMA = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|$$

Dove:

- n = numero totale di osservazioni
- x_i = i-esimo valore della distribuzione
 - \bar{x} = media aritmetica di tutti i valori
 - $|x_i - \bar{x}|$ = valore assoluto della differenza (scarto) tra il dato e la media

Vantaggi dello SMA

1. Semplicità e Intuitività: Il concetto è immediato: "la distanza media dalla media".

Il risultato è espresso nella stessa unità di misura dei dati originali (euro, giorni, unità, etc.), facilitando la comunicazione.

2. Robustezza ai Valori Anomali (Outlier): Utilizzando il valore assoluto, lo SMA è meno sensibile ai valori estremi rispetto ad altri indici di dispersione.
3. Facilità di Calcolo: Il calcolo è semplice e non richiede operazioni complesse come l'elevamento al quadrato o l'estrazione di radice.

Limiti dello SMA

Non è l'Indice Standard: La deviazione standard è di gran lunga l'indice di dispersione più utilizzato.

Dr Massimiliano Carducci

Management / Training / Consulting

-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Applicazioni Pratiche ed Esempi in Ambito Economico e di Gestione d'Impresa

Lo SMA è particolarmente utile in tutti quei contesti aziendali dove la semplicità di interpretazione e la robustezza sono utili.

Esempio 1: Gestione della Liquidità e Flussi di Cassa

Scenario: Un CFO vuole capire la variabilità degli incassi settimanali per gestire meglio la tesoreria.

- Dati: Incassi delle ultime 5 settimane (in k€): [120, 95, 110, 140, 85]
 - Media (\bar{x}): $(120+95+110+140+85)/5 = 110$ k€
- Calcolo SMA:
 - $|120-110| = 10$
 - $|95-110| = 15$
 - $|110-110| = 0$
 - $|140-110| = 30$
 - $|85-110| = 25$

Le slide (che appartengono al Dott. M. Carducci) costituiscono la base sintetica della presentazione del Dr Massimiliano Carducci (Professionista Legge n.4/2013). Per completezza vanno connesse ai commenti ed alle integrazioni del medesimo curatore e/o autore. Le slide attuali sono a corredo delle lezioni svolte dal Dr Massimiliano Carducci. Le slide delle lezioni possono essere utilizzate esclusivamente dai partecipanti (alle medesime) per fini di studio. Le slide non possono essere divulgata (in alcun modo) a terzi. Per ogni esigenza aziendale, vista la complessità della materia, si raccomanda di acquisire un parere qualificato in riferimento alle proprie specifiche esigenze. Registrazioni vietate. Le slide hanno la funzione informativa e divulgativa (e non legale) di illustrare sinteticamente gli argomenti, per cui eventuali modifiche normative, possibili imprecisioni e/o errori delle medesime non potranno essere imputate al curatore e/o autore delle stesse.

Dr Massimiliano Carducci

Management / Training / Consulting

-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

- Somma scarti assoluti = $10+15+0+30+25 = 80$

- SMA = $80 / 5 = 16 \text{ k€}$

Interpretazione per il Management: "In media, gli incassi settimanali si discostano dalla media di 110k€ di circa 16.000€."

Questo dato aiuta a determinare la dimensione del "cuscinetto" di liquidità necessario per far fronte a fluttuazioni normali.

Esempio: Gestione delle Scorte e dell'Approvvigionamento

Scenario: Il responsabile della logistica deve gestire le scorte di un componente.

Una domanda molto variabile comporta costi di stoccaggio più alti (per evitare roture di stock) o, all'opposto, il rischio di fermo produzione.

- Dati: Domanda settimanale del componente: [100, 80, 120, 90, 130, 70]
- Media: 98.3 unità
- SMA: ~18.3 unità

Interpretazione: "La domanda media è di circa 98 unità, ma fluttua in media di 18 unità sopra o sotto questo valore."

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Questo SMA fornisce una misura diretta per calcolare il livello di scorta di sicurezza.

Un SMA elevato suggerisce la necessità di una scorta di sicurezza più grande per ammortizzare queste fluttuazioni.

Conclusione

Quando usarlo: Quando si devono prendere decisioni operative basate su dati (logistica, tesoreria, controllo gestione) e si deve spiegare il concetto di variabilità non tecnici.

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

La varianza = sigma al quadrato

$((X_1 - \text{media arit})^2 + (X_2 - \text{media arit})^2 + \dots + (X_n - \text{media arit})^2) / n$

Cioè media aritmetica dei quadrati degli scarti (dalla media aritmetica).

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Cos'è la Varianza? La Definizione Intuitiva

Immagina di essere il CEO di un'azienda con due team di vendita, Team A e Team B.

Entrambi i team hanno una media (o valore atteso) di vendite mensili di €100.000.

- Team A: Le vendite di ogni venditore sono sempre vicine a €100.000 (ad esempio, €98k, €101k, €99k, €102k).
- Team B: Le vendite di ogni venditore sono molto diverse (ad esempio, €50k, €150k, €120k, €80k).

La media è la stessa, ma la realtà operativa è completamente diversa.

Il Team A è prevedibile e stabile.

Il Team B è volatile e meno prevedibile.

La varianza è l'indice statistico che misura proprio questa dispersione o variabilità dei dati attorno alla loro media.

Un valore di varianza alto indica un'alta dispersione (situazione del Team B). Un valore di varianza basso indica una bassa dispersione (situazione del Team A).

2. Come si Calcola e Cosa Significa il Numero

La formula della varianza (σ^2 per una popolazione)

$$\text{Varianza } (\sigma^2) = \Sigma (x_i - \mu)^2 / N$$

Dove:

• x_i = ogni singolo valore (es. le vendite di un venditore)

• μ (mu) = la media di tutti i valori (€100.000 nel nostro esempio)

• N = il numero totale di valori

• Σ (sigma) = simbolo di sommatoria

Spiegazione passo-passo:

1. Scarto ($x_i - \mu$): Per ogni dato, calcoli di quanto si discosta dalla media.

2. Quadrato dello Scarto ($(x_i - \mu)^2$): Elevi al quadrato ogni scarto.

Perché? Per due motivi:

• Elimina i segni negativi: Uno scarto di -€50k e uno di +€50k contribuiscono entrambi allo stesso modo alla variabilità.

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Pesa maggiormente gli scostamenti grandi.

Media degli Scarti Quadrati: Fai la media di tutti questi "scarti al quadrato".

Il risultato è la varianza.

L'Unità di Misura è una criticità: Poiché eleviamo al quadrato, l'unità di misura della varianza è l'unità originale al quadrato. Questo rende il numero difficile da interpretare nella pratica (es. euro al quadrato? Giorni al quadrato?)

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Vantaggi della Varianza

Considera Tutti i Dati: A differenza del range (che usa solo max e min), la varianza usa ogni singolo punto dati, dando un'immagine completa della dispersione.

Fondamentale per il Risk Management: È la base per la misurazione del rischio.

Limiti della Varianza

Unità di Misura Non Intuitiva (ϵ^2): Come detto, il numero della varianza di per sé non ha un significato pratico diretto.

Sensibilità ai Valori Anomali (Outliers): Poiché gli scarti sono elevati al quadrato, un singolo valore estremo (un grosso ordine una tantum o una perdita eccezionale) può incidere notevolmente sul valore della varianza.

1. Non Distingue tra Variazioni "Buone" e "Cattive": Per la varianza, uno scarto positivo (vendite sopra la

Dr Massimiliano Carducci

Management / Training / Consulting

-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

media) e uno negativo (vendite sotto la media) contribuiscono allo stesso modo.

Applicazioni Pratiche (a titolo puramente esemplificativo)

- Affidabilità dei Fornitori: Misurare la varianza nei tempi di consegna (Lead Time). Un fornitore con una bassa varianza è più affidabile, permettendo di ridurre le scorte di sicurezza nell'inventario, con conseguente risparmio di costi.
- Previsioni della Domanda: Analizzare la varianza della domanda di un prodotto. Prodotti con domanda stabile (bassa varianza) sono più facili da gestire. Prodotti con domanda volatile (alta varianza) richiedono piani di produzione flessibili e livelli di scorta più alti.

In conclusione, la varianza è uno strumento potente per passare da una visione "media" a una visione più "realistica", che tiene conto dell'incertezza e del rischio.

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

**Scarto quadratico medio (o deviazione standard) =
Radice Quadra della Varianza= sigma**

Cos'è la Deviazione Standard? (L'idea di base)

Immagina di dover descrivere non solo dove si trova il centro dei tuoi dati (la media), ma anche quanto sono "sparpagliati" attorno a questo centro.

Una deviazione standard BASSA significa che i dati sono molto concentrati vicino alla media.

Una deviazione standard ALTA significa che i dati sono molto dispersi, sparpagliati. (Esempio: i ricavi giornalieri di un negozio sono molto alti nei weekend e molto bassi nei giorni feriali).

2. Come si calcola?

Supponiamo che un'azienda abbia i seguenti tempi di consegna (in giorni) per 5 ordini: 3, 5, 7, 9, 11.

Passo 1: Calcola la Media Aritmetica

Somma tutti i valori e dividi per il numero di valori. $(3 + 5 + 7 + 9 + 11) / 5 = 35 / 5 = 7$ La media è 7 giorni.

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Passo 2: Calcola gli "Scarti" dalla Media

Quanto ogni dato si discosta dalla media?

- $3 - 7 = -4$
- $5 - 7 = -2$
- $7 - 7 = 0$
- $9 - 7 = +2$
- $11 - 7 = +4$

Passo 3: Eleva al Quadrato gli Scarti

Perché? Per eliminare i segni negativi e dare più peso agli scarti grandi.

- $(-4)^2 = 16$
- $(-2)^2 = 4$
- $(0)^2 = 0$
- $(2)^2 = 4$
- $(4)^2 = 16$

Passo 4: Calcola la Media di questi Scarti Quadrati

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

(Questa è la Varianza) $(16 + 4 + 0 + 4 + 16) / 5 = 40 / 5 = 8$ Questo valore (8) si chiama Varianza.

Passo 5: Estrai la Radice Quadrata (Ecco la Deviazione Standard!) $\sqrt{8} \approx 2.83$ giorni

Risultato: La deviazione standard dei tempi di consegna è di circa 2,83 giorni.

In media, ogni tempo di consegna si discosta di circa 2,83 giorni dal tempo medio di 7 giorni.

Vantaggi della Deviazione Standard

Considera Tutti i Dati: A differenza del "range" (solo max - min), la deviazione standard usa ogni singolo punto dati, dando un'idea più precisa della dispersione.

Facile da Interpretare: Una volta compresa, fornisce una misura immediata del rischio e della variabilità.

Utilizza le stesse unità di misura dei dati originali: dopo aver fatto la radice quadrata, ritorni all'unità di misura originale (giorni, euro, pezzi, etc.), a

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

differenza della varianza (che sarebbe "giorni²", un'unità di misura poco intuitiva).

Limiti e Svantaggi

Sensibilità ai Valori Anomali (Outlier): Un singolo valore estremo può alterare notevolmente il risultato.

1. Non Fornisce la Forma della Distribuzione: Due set di dati possono avere la stessa media e la stessa deviazione standard, ma essere distribuiti in modo completamente diverso (simmetrici, asimmetrici, etc.).
2. Complessità di Calcolo (per farlo a mano): Rispetto al range, è più laborioso da calcolare senza un foglio di calcolo.

5. Applicazioni Pratiche

Esempio 1: Gestione dell'Inventario e della Supply Chain

- Scenario: Calcoli la deviazione standard della domanda settimanale di un prodotto.

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Interpretazione:

Deviazione Standard BASSA: La domanda è stabile e prevedibile. Puoi mantenere scorte di sicurezza basse, ottimizzando i costi di magazzino.

Deviazione Standard ALTA: La domanda è molto volatile. Devi mantenere scorte di sicurezza più elevate per evitare rotture di stock, anche se questo aumenta i costi.

In Sintesi

Pensa alla deviazione standard come al "termometro della variabilità" della tua azienda.

Media: Ti dice la "temperatura media" (es., tempo medio di consegna: 7 giorni).

- Deviazione Standard: Ti dice quanto "oscilla la temperatura" (es., ± 2.83 giorni).

Monitorandola, puoi passare da una gestione basata sull'intuito a una gestione basata sui dati, prendendo decisioni più consapevoli.

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Coefficiente di variazione = (sigma)/valore assoluto della media aritmetica

È un numero puro ed utile per confrontare + distribuzioni diverse tra loro.

Cos'è il Coefficiente di Variazione (CV)?

Immagina di dover confrontare la variabilità di due gruppi di dati.

Per esempio:

- Gruppo A: Stipendi dei dipendenti di una piccola impresa (in migliaia di euro)
- Gruppo B: Fatturato mensile dell'azienda (in milioni di euro)

Se calcolassi solo la deviazione standard, otterresti numeri molto diversi a causa delle diverse unità di misura e ordini di grandezza.

Il CV risolve proprio questo problema!

Definizione semplice: Il coefficiente di variazione è una misura relativa di dispersione che esprime la variabilità dei dati in percentuale rispetto alla media.

Formula:

$$CV = (\text{Deviazione Standard} / \text{Media}) \times 100$$

Il risultato è una percentuale che indica quanto i dati sono variabili rispetto al loro valore medio.

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Perché è così utile? Il Confronto Pratico

Facciamo un esempio concreto:

Azienda - Dati annuali:

Metriche Ufficio Vendite Ufficio Amministrativo -----
Media stipendi €45.000 €30.000

Deviazione std €9.000 €6.000

CV

$$(9.000/45.000) \times 100 = 20\% |$$
$$(6.000/30.000) \times 100 = 20\% |$$

Interpretazione: Anche se le deviazioni standard sono diverse (€9.000 vs €6.000), il CV ci dice che entrambi gli uffici hanno la stessa variabilità relativa (20%).

Questo è impossibile da capire guardando solo le deviazioni standard!

Dr Massimiliano Carducci

Management / Training / Consulting

-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Vantaggi Principali -

1. CONFRONTO TRA GRUPPI DIVERSI

- Puoi confrontare la variabilità di prodotti con prezzi diversi

2. INDIPENDENZA DALL'UNITÀ DI MISURA

- Funziona con euro, kg, unità, percentuali...

3. FACILE INTERPRETAZIONE

- $CV = 10\%$ → variabilità bassa
- $CV = 50\%$ → variabilità alta
- $CV > 100\%$ → variabilità molto alta (i dati sono più variabili del loro valore medio)

4. Limiti e Attenzioni

NON ADATTO A DATI CON VALORI NEGATIVI

Se la media è negativa, il CV perde significato.

Dr Massimiliano Carducci
Management / Training / Consulting
-Profilo Linked in con 150 Referenze Ricevute-

Regole Pratiche per l'Interpretazione

- CV < 10%: Variabilità bassa → Situazione stabile
- CV 10%-25%: Variabilità moderata → Normale variabilità aziendale
- CV 25%-50%: Variabilità alta → Attenzione, investigare le cause
- CV > 50%: Variabilità molto alta → Possibili problemi critici

Conclusioni

Il coefficiente di variazione è come "l'indicatore di stabilità" della tua azienda. Ti permette di:

- Confrontare ciò che sembra incomparabile
- Comunicare efficacemente la variabilità ai non tecnici

Ricorda: Usalo sempre insieme ad altri indicatori e al buon senso manageriale. È uno strumento potente, ma non l'unico di cui hai bisogno per gestire al meglio la tua impresa!