

Misure di variazione

- Si usano per analizzare la dinamica di una serie storica
- per capire come un fenomeno si muove nel tempo

Variazione congiunturale

- La variazione congiunturale misura il cambiamento di un fenomeno rispetto al **periodo di tempo immediatamente precedente**
- un trimestre rispetto al precedente, un mese rispetto a quello prima
- È un indicatore per monitorare l'andamento di **breve termine** di una serie e coglierne l'accelerazione o la decelerazione

Variazione congiunturale

- Formula

$$\text{Variazione Congiunturale} = \frac{X_t - X_{t-1}}{X_{t-1}} \times 100$$

- Dove:
 - X_t è il valore della serie al tempo t.
 - X_{t-1} è il valore della serie al tempo t-1 (il periodo precedente) .

Variazione congiunturale

- Interpretazione
 - È molto sensibile ai cambiamenti recenti, ma può essere "rumorosa" perché influenzata da fattori stagionali e irregolari.
 - si applica solitamente a dati **destagionalizzati**

Variazione congiunturale

Periodo	Occupati (milioni)	Calcolo Variazione Congiunturale	Risultato
2024-T3	23.45	-	-
2024-T4	23.50	$((23.50 - 23.45) / 23.45) \times 100$	+0.21%
2025-T1	23.48	$((23.48 - 23.50) / 23.50) \times 100$	-0.09%
2025-T2	23.52	$((23.52 - 23.48) / 23.48) \times 100$	+0.17%

Variazione congiunturale

- Nel quarto trimestre del 2024, l'occupazione è cresciuta dello 0.21% rispetto al trimestre precedente, indicando un'accelerazione dell'economia.
- Nel primo trimestre del 2025, si è registrata una lieve flessione (-0.09%), un segnale di rallentamento.
- Nel secondo trimestre del 2025, la crescita è ripartita con un +0.17%, mostrando una ripresa nel breve periodo.

Esercizio

Periodo	Fatturato
2023-T1	150
2023-T2	180
2023-T3	170
2023-T4	210
2024-T1	165
2024-T2	190

Esercizio

indice destagionalizzato della
produzione industriale

Domanda :

- a) Calcola la variazione
 congiunturale per aprile 2025.
- b) Calcola la variazione
 congiunturale per maggio 2025.

Mese	Indice
mar-25	102.5
apr-25	101.8
mag-25	102.1

Variazione tendenziale

- La variazione tendenziale misura il cambiamento di un fenomeno rispetto allo **stesso periodo dell'anno precedente**
- es. il secondo trimestre 2025 rispetto al secondo trimestre 2024

Variazione tendenziale

- Formula

$$\text{Variazione Tendenziale} = \frac{X_t - X_{t-z}}{X_{t-z}} \times 100$$

- Dove:
 - X_t è il valore della serie al tempo t.
 - X_{t-z} è il valore della serie nello stesso periodo dell'anno precedente.
 - z è la frequenza della serie (z=4 per dati trimestrali, z=12 per dati mensili).

Variazione tendenziale

Vantaggio:

- Confrontando periodi omogenei dal punto di vista stagionale, **neutralizza l'effetto della stagionalità.**
- Questo permette di avere una visione più pulita della tendenza di fondo della serie, separandola dai ritmi stagionali ricorrenti.

Variazione tendenziale

Periodo	Esportazioni (mld €)	Periodo di Confronto	Calcolo Variazione Tendenziale	Risultato
2024-T1	140	-	-	-
2024-T2	155	-	-	-
2024-T3	150	-	-	-
2024-T4	165	-	-	-
2025-T1	145	2024-T1 (140)	$((145-140)/140) \times 100$	+3.57%
2025-T2	162	2024-T2 (155)	$((162-155)/155) \times 100$	+4.52%

Variazione tendenziale

Supponiamo che le esportazioni abbiano sempre un calo fisiologico nel primo trimestre.

- Una variazione congiunturale tra il T4 2024 (165) e il T1 2025 (145) mostrerebbe un crollo drastico.
- La variazione tendenziale, invece, ci dice che, nonostante il calo stagionale, le esportazioni nel primo trimestre del 2025 sono state del **3.57% superiori** a quelle del primo trimestre del 2024.
- Questo indica una **crescita strutturale** del commercio estero, **al netto delle oscillazioni stagionali**.

Esercizio

Periodo	Fatturato
2023-T1	150
2023-T2	180
2023-T3	170
2023-T4	210
2024-T1	165
2024-T2	190

Numeri indice

- misurano la variazione di un fenomeno (come prezzi, quantità o produzione) nel tempo rispetto a un periodo di riferimento chiamato **base**
- La **base dell'indice** è solitamente posta uguale a 100 per facilitare l'interpretazione (gli altri valori sono espressi in relazione)
- Immaginali come un "traduttore" che converte i valori di una serie in un formato standard, rendendo immediatamente visibile la loro **evoluzione** rispetto a un punto di riferimento.

Numeri indice semplici

Base fissa

$$I_{t/b} = \frac{\text{Valore}_t}{\text{Valore}_{\text{base}}} * 100 \quad \forall t$$

- Si riferiscono a una singola variabile
- Analisi evoluzione complessiva su un lungo periodo

Numeri indice semplici

Base mobile

$$I_{t/t-1} = \frac{\text{Valore}_t}{\text{Valore}_{t-1}} * 100 \quad \forall t$$

- Si riferiscono a una singola variabile
- Analisi variazioni nel breve periodo

Esercizio

Anno	Prezzo (€)
2020	25
2021	28
2022	30
2023	29

Quanto è aumentato/diminuito il prezzo del bene nel 2023
rispetto al 2020?

Esercizio

Anno	Prezzo (€)
2020	25
2021	28
2022	30
2023	29

Quanto è aumentato il prezzo del bene nel 2023 rispetto al periodo precedente?

Numeri indice complessi

- sintetizzano in un unico valore la variazione di **più fenomeni contemporaneamente**
- **Esempio: indice dei prezzi al consumo (IPC)**, che misura l'inflazione tracciando i prezzi di un "paniere" di centinaia di beni e servizi.

Numeri indice complessi

- sintetizzano in un unico valore la variazione di **più fenomeni contemporaneamente**
- **Esempio:** non tutti i beni hanno la stessa importanza nel budget di una famiglia (la spesa per l'affitto "pesa" più di quella per il sale)...
- per costruire un indice complesso è necessario **ponderare** ogni bene in base alla sua importanza.

Numeri indice complessi

Indice di Laspeyres

$$I_L = \frac{\sum (p_t q_0)}{\sum (p_0 q_0)} * 100$$

- misura la variazione del costo di un **paniere di beni fisso**, quello acquistato nell'anno base
- *"Quanto mi costerebbe oggi comprare esattamente le stesse cose che compravo nell'anno base?"*.

Numeri indice complessi

Indice di Paasche

$$I_P = \frac{\sum (p_t q_t)}{\sum (p_0 q_t)} * 100$$

- misura la variazione del costo del **paniere di beni corrente** rispetto a quanto sarebbe costato nell'anno base
- *"Quanto risparmierei (o spenderei in più) se comprassi il mio paniere attuale ai prezzi dell'anno base?"*

Esercizio

Prodotto	Prezzo 2022 (p ₀)	Q.tà 2022 (q ₀)	Prezzo 2023 (p _t)	Q.tà 2023 (q _t)
Caffè	2.50 €	10 confezioni	3.00 €	8 confezioni
Biscotti	2.00 €	20 pacchi	2.20 €	25 pacchi

$$I_L = \frac{\sum (p_t q_0)}{\sum (p_0 q_0)} * 100$$

$$I_P = \frac{\sum (p_t q_t)}{\sum (p_0 q_t)} * 100$$

Variazione Media Annua

- La Variazione Media Annua (VMA) misura la variazione percentuale tra il **livello medio** di un fenomeno in un dato anno e il **livello medio** dell'anno precedente

Variazione Media Annua

- si articola in tre passaggi:
 - **Calcolare la media dell'anno $T-1$:** Si sommano tutti i valori della serie storica per l'anno precedente (es. i 12 valori mensili o i 4 trimestrali) e si dividono per il numero di periodi (12 o 4).
 - Chiamiamo questa media X_{t-1} .

Variazione Media Annua

- Il processo è molto intuitivo e si articola in tre passaggi:
 - **Calcolare la media dell'anno T:** Si fa lo stesso per l'anno Corrente
 - Si ottiene la media X_t .

Variazione Media Annua

- Il processo è molto intuitivo e si articola in tre passaggi:
 - **Calcolare la variazione percentuale:** Si applica la formula standard della variazione percentuale tra le due medie ottenute.

Variazione Media Annua

$$\text{Variazione Media Annua (VMA)} = \frac{\overline{X_t} - \overline{X_{t-1}}}{\overline{X_{t-1}}} \times 100$$

Esercizio

- Consideriamo il fatturato trimestrale di un'azienda (in migliaia di euro)

Anno	T1	T2	T3	T4
2024	50	55	52	63
2025	60	65	64	71

Esercizio

L'indice dei prezzi al consumo mensile ha registrato i seguenti valori medi per il 2024 e il 2025.

- Media degli indici mensili per il 2024: **115.3**
- Media degli indici mensili per il 2025: **118.9**

Domanda: Calcola l'inflazione media annua (VMA) per il 2025.

Variazione Acquisita

- Ci dice quale sarebbe la Variazione Media Annua (VMA) di un anno se il valore del fenomeno, a partire da un certo punto, **rimanesse costante fino alla fine dell'anno**
- Il suo utilizzo più comune e importante è il calcolo a fine anno (dicembre) per l'anno successivo.

Variazione Acquisita

- la Variazione Acquisita è nota anche come "**effetto di trascinamento**". Risponde alla domanda:
 - *"Se nel nuovo anno (T) non ci fosse alcuna crescita congiunturale (cioè il valore rimanesse fermo al livello di dicembre dell'anno T-1), quale sarebbe comunque la crescita media annua che 'ereditiamo' dalla performance dell'anno passato?"*

Variazione Acquisita

Come si calcola:

- **Calcolare la media dell'anno $t-1$:** Si calcola la media X_{t-1} esattamente come per la VMA.
- **Creare lo scenario per l'anno t :** Si ipotizza che per tutti i periodi dell'anno t (es. tutti i 12 mesi o i 4 trimestri), il valore sia **costante e uguale all'ultimo valore osservato nell'anno $T-1$.**

Variazione Acquisita

Come si calcola:

- **Calcolare la media del nuovo anno T:** In questo scenario, la media dell'anno T (ST) sarà semplicemente uguale a quel valore costante.
- **Calcolare la variazione percentuale:** Si calcola la VMA tra questo scenario ipotetico e la media reale dell'anno precedente.

Variazione Acquisita

$$\text{Variazione Acquisita} = \frac{\overline{X_t^{(k)}} - \overline{X_{t-1}}}{\overline{X_{t-1}}} \times 100$$

Variazione Acquisita

- Supponiamo di avere i dati trimestrali del PIL (in miliardi) del 2024 e di voler calcolare la crescita acquisita per il 2025

Trimestre	PIL (mld)
T1	400
T2	405
T3	408
T4	415

Variazione Acquisita

- Anche se l'economia nel 2025 non crescesse affatto (rimanendo piatta al livello di fine 2024), il PIL medio del 2025 risulterebbe comunque dell'1.97% superiore a quello del 2024.
- Questa crescita è già "acquisita" grazie all'ottima performance con cui si è chiuso l'anno precedente.

Esercizio

- L'indice della produzione di veicoli industriali ha avuto i seguenti valori trimestrali nel 2025: T1: 95; T2: 98; T3: 101; T4: 104.
- **Domanda:** Calcola la crescita già acquisita per il 2026 (l'effetto di trascinamento).

Media mobile

- La **media mobile** è uno degli strumenti più importanti e versatili nell'analisi delle serie storiche.

$$\text{Media Mobile Semplice (MMS)} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} X_{t-i}$$

- La sua funzione principale è quella di "lisciare" (dall'inglese *to smooth*) una serie di dati per ridurre le fluttuazioni irregolari e di breve periodo, facendo emergere in modo più chiaro la tendenza di fondo, ovvero il **trend-ciclo**

Media mobile

- Immagina di guardare una linea frastagliata e piena di "rumore".
- La media mobile agisce come un filtro che attenua i picchi e le valli, trasformando la linea in una curva più morbida e leggibile.
- Lo fa sostituendo ogni punto della serie con la **media di quel punto e dei suoi vicini**.

Media mobile

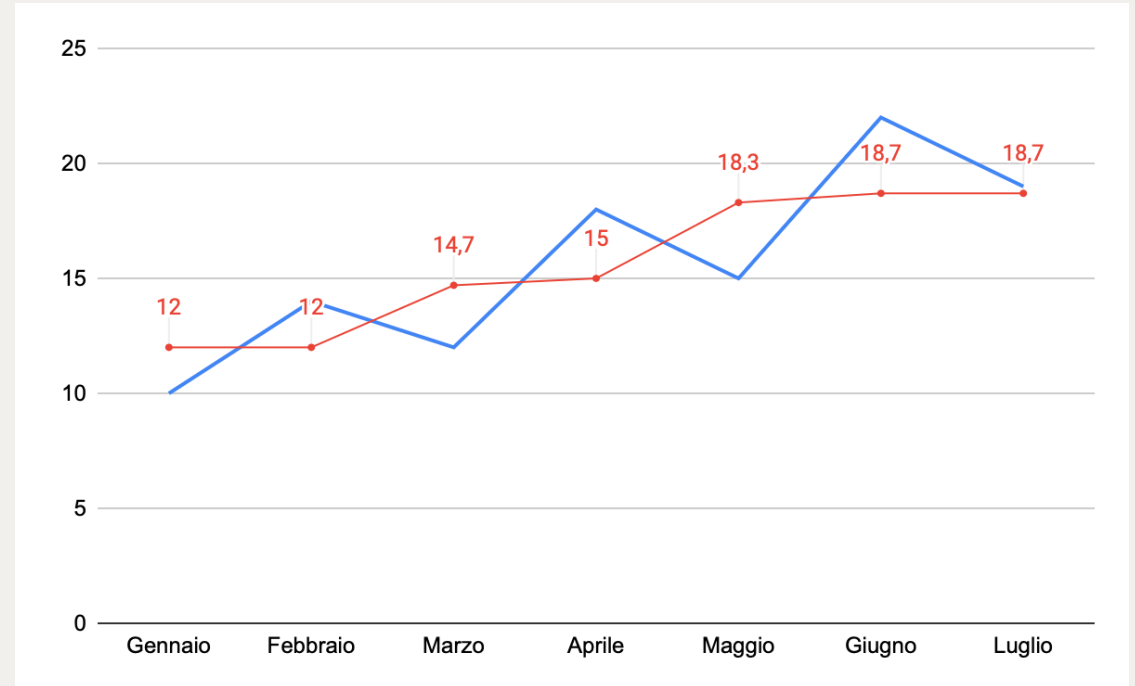
- Si sceglie un "ordine" (o ampiezza, o periodo) m , che è il numero di termini da includere nella media.
- Si calcola la media dei valori da n_1 periodi prima a n_2 periodi dopo il tempo t

Media mobile

Mese	Vendite (Yt)	Calcolo della Media Mobile a 3 mesi (MMt)	Risultato
Gennaio	10	–	–
Febbraio	14	$(10 + 14 + 12) / 3$	12.0
Marzo	12	$(14 + 12 + 18) / 3$	14.7
Aprile	18	$(12 + 18 + 15) / 3$	15.0
Maggio	15	$(18 + 15 + 22) / 3$	18.3
Giugno	22	$(15 + 22 + 19) / 3$	18.7
Luglio	19	–	–

Media mobile

- La serie originale "Vendite" è volatile (passa da 14 a 12, poi a 18).
- La serie "Media Mobile" è molto più liscia e mostra una chiara tendenza di crescita da 12.0 a 18.7,
- **Nota:** non considerare gli estremi nel plot



Media mobile ponderata

- **media mobile ponderata (WMA)**: si assegnano **pesi diversi** a ciascun punto.
- Lo scopo è dare maggiore o minore importanza a determinate osservazioni.
- Solitamente, si assegna un peso maggiore ai dati più recenti, rendendo la media più reattiva ai cambiamenti attuali della serie.

Media mobile ponderata

- La media mobile semplice ha un limite: tratta il dato di ieri e quello di una settimana fa con la stessa **identica importanza**.
- In molte situazioni, specialmente in **finanza** o in **economia**, i dati più recenti sono più rilevanti per capire la direzione futura del fenomeno.
- La media mobile ponderata risolve questo problema permettendo di "pesare" l'importanza di ciascun dato.

Media mobile ponderata

Vantaggi principali:

- **Maggiore reattività:** Dando più peso ai dati recenti, la WMA reagisce più velocemente ai cambiamenti di trend rispetto a una media mobile semplice.
- **Flessibilità:** È possibile definire schemi di ponderazione complessi per scopi specifici, come ad esempio smorzare la volatilità in modi particolari o approssimare funzioni matematiche complesse.
-

Media mobile ponderata

il calcolo richiede un passaggio in più rispetto alla media semplice:

- **Scegliere l'ordine (o periodo) m:** Come per la media semplice (es. 3, 5, 10 periodi).
- **Assegnare i pesi:** Si assegna un peso a ciascuna posizione nel periodo. La **somma di tutti i pesi deve essere uguale a 1** (o al 100%).
- **Moltiplicare e Sommare:** Per ogni finestra di dati, si moltiplica ciascun valore per il suo peso corrispondente e poi si sommano i risultati.

Media mobile ponderata

$$\text{Media Mobile Ponderata (MMP)} = \frac{\sum_{i=0}^{n-1} w_i X_{t-i}}{\sum_{i=0}^{n-1} w_i}$$

Media mobile ponderata

il fatturato mensile di un'azienda (in migliaia di euro) è: Gennaio: 50; Febbraio: 55; Marzo: 52; Aprile: 60. Si vuole calcolare la media mobile ponderata per marzo, dando più importanza ai dati recenti, con i seguenti pesi:

- Mese più lontano (Gennaio): peso 20% (0.2)
- Mese intermedio (Febbraio): peso 30% (0.3)
- Mese più recente (Marzo): peso 50% (0.5)
- **Domanda:** Calcola la media mobile ponderata a 3 mesi per il mese di marzo.

Media mobile ponderata

- Il numero di visitatori giornalieri di un sito web è stato: Lunedì: 1200; Martedì: 1500; Mercoledì: 1300; Giovedì: 1600; Venerdì: 1800.
- **Domanda:** Calcola la media mobile semplice a 3 giorni per mercoledì e giovedì.