

# I NUMERI INDICI

informazione statistica elaborata riguardante il confronto nel tempo e nello spazio di grandezze economiche

tema difficile e controverso, con notevoli problemi teorici e pratici anche a causa della notevole rilevanza operativa (indicizzazione delle variabili economiche)

## SCHEMA DELLA PRESENTAZIONE

- A) N.I. temporali
- B) N.I. spaziali

#####

A) N.I. temporali (con riferimento ai n.i. dei prezzi e delle quantità)

1. Aspetti generali (la problematica dei n.i.)
2. La teoria dei n.i.
3. La pratica dei n.i.
4. Alcune utilizzazioni dei n.i.

# 1. LA PROBLEMATICHE DEI N.I.

Da un tempo all'altro gli elementi che compongono una grandezza economica subiscono variazioni.

Generalmente, tali elementi non esercitano la loro azione in modo uniforme: non solo l'intera grandezza varia ma anche la posizione relativa degli elementi componenti può cambiare nel tempo

La misura delle variazioni dipende dal tipo di fenomeno

*semplici* (*elementari*) per i quali esiste una misura diretta (es.: prezzo di un bene)

*globali* insieme di fenomeni elementari misurabili nel loro insieme da uno scalare definito funzionalmente sulle componenti (es.: spesa complessiva delle famiglie)

*complessi* insieme di fenomeni elementari aventi unità di misura o natura diversa per i quali non esiste una misura diretta dell'insieme (es.: entità della produzione industriale, livello generale dei prezzi)

Il confronto fra *fenomeni elementari* o *globali* si realizza mediante *n.i. elementari* (rapporti fra le intensità del fenomeno in due tempi diversi)

Il problema si complica quando si vuole:

- a) misurare la variazione di fenomeni complessi (eterogenei);
- c) valutare la parte di variazione di una grandezza globale imputabile alle sue componenti (es. quantità e prezzo in un dato di valore)

Esempio: *un insieme di famiglie che consuma solo 4 beni.*  
*Si rilevano i prezzi, le quantità consumate ai tempi 0, 1, 2*

Beni	Prezzi			Quantità			Valore		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Latte (l.)	1	2	2	10	11	12	10	22	24
Carne (kg)	15	17	20	2	3	5	30	50	100
En.el.(Kw/h)	4	4	4	3	4	5	12	16	20
Scarpe (n.)	25	30	40	1	2	3	25	60	120
<b>Totale</b>							<b>77</b>	<b>149</b>	<b>264</b>

- Qual è la variazione complessiva dei prezzi o delle quantità?
- Quanta parte della variazione complessiva di spesa (da 77 a 149 a 264) è imputabile a variazioni di quantità e quanta a variazioni di prezzo ?

Occorre un giudizio sintetico

- il problema è quello della aggregazione (riduzione a uno scalare di una grandezza vettoriale)
- lo strumento che consente di risolvere tale problema è il n.i. sintetico

Il problema della costruzione dei n.i. sintetici coinvolge aspetti teorici (definizioni concettuali) e pratici (rilevazione delle informazioni necessarie)

*Riferimento principale ai n.i. dei prezzi*

## 2. LA TEORIA DEI N.I.

### N.I. ELEMENTARI

✓ **Definizione:** Data una serie storica (successione di valori ordinati rispetto al tempo)  $x_0, x_1, \dots, x_t, \dots, x_T$  riferita a una grandezza elementare o globale, il rapporto fra due termini qualsiasi della serie è un n.i. elementare

✓ **Esempio**

$b^{i_0} = \frac{x_t}{x_b}$  n.i. del tempo  $t$  in base  $b$  ( $b$  qualsiasi valore tra 0 e  $T$ ).  $t$  è il tempo corrente (o di riferimento);  $b$  il tempo base

✓ **Significato:** A meno di una costante additiva il n.i. element. esprime la variazione relativa (è un numero puro).

$$\frac{x_t - x_b}{x_b} = \frac{x_t}{x_b} - 1 = b^{i_0} - 1$$

✓ **Base fissa o mobile:** A partire dalla serie storica si possono costruire serie di indici a base fissa (es per  $b=0$ )

$${}^0i_1 = \frac{x_1}{x_0}, {}^0i_2 = \frac{x_2}{x_0}, \dots, {}^0i_t = \frac{x_t}{x_0}, \dots, {}^0i_T = \frac{x_T}{x_0}$$

o a base mobile (a catena)

$${}^0i_1 = \frac{x_1}{x_0}, {}^1i_2 = \frac{x_2}{x_1}, \dots, {}^{t-1}i_t = \frac{x_t}{x_{t-1}}, \dots, {}^{T-1}i_T = \frac{x_T}{x_{T-1}}$$

## PROPRIETÀ DEI N.I. ELEMENTARI

- **identità**  ${}_b i_b = 1$
- **reversibilità delle basi**  ${}_b i_t = \frac{1}{{}_t i_b}$
- **circolarità**  ${}_b i_t \cdot {}_t i_s = {}_b i_s$  (*slittamento della base senza ricorrere ai dati originari*)

- **reversibilità dei fattori (scomponibilità delle cause)**  
Esempio: Siano  $q_t$ ,  $p_t$  e  $v_t = p_t q_t$  quantità, prezzo e valore (spesa) di un bene acquistato al tempo  $t$ , mentre  $q_b$ ,  $p_b$  e  $v_b = p_b q_b$  siano le corrispondenti grandezze al tempo  $b$ .

Definiti i n.i. elementari del prezzo  ${}_b i_t^{(p)}$ , della quantità  ${}_b i_t^{(q)}$  e del valore  ${}_b i_t^{(v)}$ , risulta

$${}_b i_t^{(v)} = \frac{v_t}{v_b} = \frac{p_t}{p_b} \frac{q_t}{q_b} = {}_b i_t^{(p)} {}_b i_t^{(q)}$$

Esempio di applicazione delle proprietà: passaggio da base fissa a base mobile

$$\prod_{s=1}^t {}_{s-1} i_s = \frac{x_1}{x_0} \cdot \frac{x_2}{x_1} \cdot \frac{x_3}{x_2} \cdot \dots \cdot \frac{x_{t-1}}{x_{t-2}} \cdot \frac{x_t}{x_{t-1}} = \frac{x_t}{x_0} = {}_0 i_t$$

$${}_{t-1} i_t = \frac{{}_0 i_t}{{}_0 i_{t-1}} = \frac{x_t}{x_0} \cdot \frac{x_0}{x_{t-1}} = \frac{x_t}{x_{t-1}}$$

## REQUISITI DEI DATI PER IL CALCOLO DEL N.I.

I dati devono essere *tecnicamente comparabili*, ovvero riferirsi

allo stesso elemento economico  
rilevato con gli stessi criteri  
nelle stesse condizioni

Cosa accade se cambiano i criteri di rilevazione o interviene una causa di incomparabilità ?

$x_0, x_1, \dots, x_t$	vecchia serie
$x_t^*, x_{t+1}^*, \dots, x_T^*$	nuova serie

Si possono seguire due vie:

- 1) rendere comparabili gli elementi della serie ricostruendo *a ritroso* la serie con i nuovi metodi (difficile, laborioso e talvolta impossibile);
- 2) ricostruire una serie a base mobile (se si dispone al tempo  $t$  di entrambe le valutazioni del fenomeno)

$$\frac{x_1}{x_0}, \dots, \frac{x_t}{x_{t-1}}, \frac{x_{t+1}^*}{x_t^*}, \dots, \frac{x_T^*}{x_{T-1}^*}$$

e usarla per costruire la corrispondente serie a base fissa. *L'ipotesi implicita è che le modifiche intervenute non alterino la dinamica della serie, ovvero*

$$\frac{x_{t+1}}{x_t} \cong \frac{x_{t+1}^*}{x_t^*}$$



## APPROCCIO STATISTICO: ASPETTI GENERALI

Due vie per la sintesi:

### A) Rapporto fra aggregazioni

$${}^P I_t = \frac{F(p_{1t}, \dots, p_{kt}, \dots, p_{nt})}{G(p_{10}, \dots, p_{k0}, \dots, p_{n0})}$$

si opera per colonna effettuando prima una riduzione scalare dei due vettori e poi il confronto (es.: rapporto fra valori medi)

### B) Aggregazione di rapporti

$${}^P I_t = H({}_0 i_{1t}, \dots, {}_0 i_{kt}, \dots, {}_0 i_{nt})$$

si opera per riga effettuando prima il confronto fra i prezzi di ogni bene e poi la riduzione scalare (es. media di rapporti)

- ✓ Tutto il problema consiste nella individuazione di opportune funzioni di aggregazione F, G, H.
- ✓ La scelta dipende dalle ipotesi che si possono fare sulle caratteristiche degli elementi e dallo scopo per cui si calcola l'indice sintetico.
- ✓ *Per la definizione delle funzioni di aggregazione distinguiamo due filoni:*

**ATOMISTICO (stocastico)**  
**AGGREGATIVO**



## APPROCCIO STATISTICO: FILONE ATOMISTICO

Medie aritmetiche

Medie geometriche

A) Rapporto tra medie

$${}^P I_t^M = \frac{\frac{1}{n} \sum_k p_{kt}}{\frac{1}{n} \sum_k p_{k0}}$$

$${}^P I_t^{Mg} = \frac{\sqrt[n]{\prod_k p_{kt}}}{\sqrt[n]{\prod_k p_{k0}}}$$

B) Medie di rapporti

$${}^P I_t^M = \frac{1}{n} \sum_k {}_0 i_{kt}$$

$${}^P I_t^{Mg} = \sqrt[n]{\prod_k {}_0 i_{kt}}$$

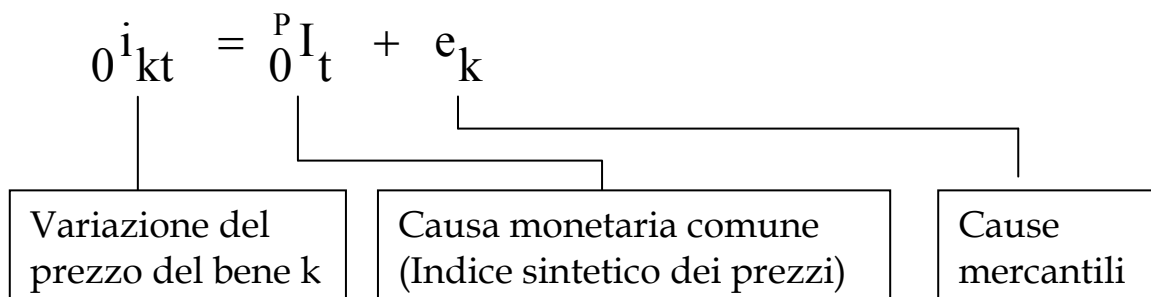
- **GIUSTIFICAZIONE TEORICA** (rilevanza storica)

- ✓ Si ha per obiettivo la misura del livello generale dei prezzi (valore della moneta)
- ✓ Si considerano beni con caratteristiche (tipo, qualità, tecnica produttiva) stabili (i cd beni moneta come grano, olio, ecc.)
- ✓ Si ipotizza che su tutti i prezzi agisca in modo proporzionale una causa monetaria comune (la moneta perde o acquista valore e ciò fa variare proporzionalmente tutti i prezzi lasciando inalterati i prezzi relativi)
- ✓ Si suppone che le altre cause mercantili di variazione dei

prezzi (organizzazione di mercato e di produzione, caratteristiche produttive, aggiustamenti di domanda e offerta) agiscono in modo accidentale.

- ✓ Sulla base di tali assunzioni si giustifica l'uso della media semplice per la stima dell'indice sintetico dei prezzi (stima della causa monetaria comune).

Lo schema ipotizzato è sostanzialmente quello degli errori accidentali secondo un modello del tipo



Su  $e_k$  si fanno le ipotesi

$$E(e_k) = 0 \quad \text{le cause mercantili si compensano}$$

$$\text{Var}(e_k) = \sigma^2 \quad \forall k \quad \text{hanno varianza costante}$$

$$\text{Covar}(e_k, e_s) = 0 \quad \text{sono incorrelate tra loro}$$

Se si assume

$$e_k \approx N({}_0^P I_t, \sigma^2) \quad \text{la migliore stima di } {}_0^P I_t \text{ è la media aritmetica}$$

$$\log e_k \approx N({}_0^P I_t, \sigma^2) \quad \text{la migliore stima di } {}_0^P I_t \text{ è la media geometrica}$$

## ● RILIEVI CRITICI

- ✓ Il livello generale dei prezzi è concetto puramente astratto
- ✓ Anche assumendo che possa essere misurato dall'utilità marginale della moneta, sarebbe inaccettabile l'ipotesi di incorrelazione tra le utilità marginali dei differenti beni (si pensi a fenomeni di sostituzione per complementarietà)
- ✓ Riscontri empirici mostrano che la distribuzione degli indici elementari (o dei loro log) è lontana dalla normalità
- ✓ L'uso di medie semplici implica l'attribuzione dello stesso peso alle variazioni di prezzo di differenti beni
- ✓ Non si tiene conti delle quantità scambiate che invece hanno influenza sui prezzi e sulle loro variazioni

### *Teoria quantitativa della moneta*

Sia  $S_t$  la quantità di moneta scambiata per le transazioni,  $M_t$  la massa di moneta circolante e  $V_t$  la velocità di circolazione della moneta nel periodo  $t$ . Risulta

$$S_t = M_t V_t$$

Indicando con  $P_t$  il prezzo medio (livello dei prezzi) e con  $Q_t$  il volume complessivo degli scambi risulta anche

$$S_t = P_t Q_t \quad \text{e quindi} \quad P_t Q_t = M_t V_t$$

Da cui

$$\frac{P_t}{P_0} = \frac{M_t}{M_0} \frac{V_t}{V_0} \frac{Q_0}{Q_t}$$

(variazioni di prezzo dipendono da variazioni di quantità.

## 2. I N.I. DEI PREZZI AL CONSUMO NELL'APPROCCIO 'STATISTICO'

### OBIETTIVO

Misurare la variazione di costo (spesa) di un paniere di  $n$  beni e servizi riferito ad uno specifico gruppo di soggetti economici e definito da un vettore di quantità che si suppone fisso tra 0 e  $t$  (misura delle variazioni imputabili esclusivamente ai prezzi).

### PROBLEMA

Si è cercato di dare loro un significato più generale facendo riferimento ai consumi globali della collettività e interpretando l'indice come misura del potere d'acquisto inteso come "potere d'acquisto della moneta di comperare merci e servizi per il cui acquisto a scopo di consumo una collettività spende il proprio reddito".

L'interpretazione è forzata. Anche se di fatto gli indici fanno riferimento alla capacità della moneta di acquistare beni e servizi di un paniere (e quindi hanno interpretazione economica immediata) il loro significato è ristretto a quel paniere e manca una teoria economica che li giustifichi.

### SOLUZIONE

In mancanza di una teoria economica il problema può essere ricondotto alla scelta della formula che meglio si presta in relazione agli obiettivi per i quali l'indice viene calcolato.

## PONDERAZIONE MEDIANTE QUANTITÀ

$${}_0 I_{t(M, q_0)} = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{p_{kt}}{p_{k0}} \cdot q_{k0}}{\sum_{k=1}^n q_{k0}}$$

$${}_0 I_{t(M, q_t)} = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{p_{kt}}{p_{k0}} \cdot q_{kt}}{\sum_{k=1}^n q_{kt}}$$

Sorgono problemi se i beni non sono espressi nella stessa unità di misura

Viene data la stessa considerazione a beni aventi diversa importanza economica

## PONDERAZIONE MEDIANTE VALORI

Possibili alternative:

$p_{k0}q_{k0} \equiv p_0q_0 \Rightarrow$  **Indice di Laspeyres** (valore effettivo)

$p_{k0}q_{kt} \equiv p_0q_t \Rightarrow$  **Indice di Paasche** (valore teorico)

Indice di Laspeyres (indice a base fissa e ponderazione fissa)

$${}^P_0I_t^L = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{p_{kt}}{p_{k0}} \cdot p_{k0}q_{k0}}{\sum_{k=1}^n p_{k0}q_{k0}} = \frac{\sum p_tq_0}{\sum p_0q_0}$$

Indice di Paasche (indice a base fissa e ponderazione variabile)

$${}^P_0I_t^P = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{p_{kt}}{p_{k0}} \cdot p_{k0}q_{kt}}{\sum_{k=1}^n p_{k0}q_{kt}} = \frac{\sum p_tq_t}{\sum p_0q_t}$$

${}^P_0I_t^L$  e  ${}^P_0I_t^P$  sono interpretabili anche come rapporto di due aggregati di valori, riferiti ad un determinato tempo ed allo stesso insieme di beni e/o servizi:

- invariante nel tempo per  ${}^P_0I_t^L$
- variabile col tempo per  ${}^P_0I_t^P$

N.B.:

In generale  ${}^P_0I_t^L \neq {}^P_0I_t^P$

Relazione tra  ${}^P_0I_t^L$  e  ${}^P_0I_t^P$ :

$${}^P_0I_t^P = {}^P_0I_t^L + r \frac{\sigma_p \sigma_q}{\frac{Q}{0}I_t^L}$$

dove

$$r = \frac{\sum \left( \frac{p_t}{p_0} - \frac{{}^P_0I_t^L}{{}^P_0I_t^L} \right) \left( \frac{q_t}{q_0} - \frac{{}^Q_0I_t^L}{{}^Q_0I_t^L} \right) p_0 q_0}{\sigma_p \sigma_q \sum p_0 q_0}$$

è il coefficiente di correlazione lineare tra variazioni dei prezzi e variazioni delle quantità, ponderato con i valori al tempo 0 e

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{\sum \left( \frac{p_t}{p_0} - \frac{{}^P_0I_t^L}{{}^P_0I_t^L} \right)^2 p_0 q_0}{\sum p_0 q_0}} \quad \sigma_q = \sqrt{\frac{\sum \left( \frac{q_t}{q_0} - \frac{{}^Q_0I_t^L}{{}^Q_0I_t^L} \right)^2 p_0 q_0}{\sum p_0 q_0}}$$

${}^P_0I_t^L$  e  ${}^P_0I_t^P$  sono uguali se e solo se  $r = 0$

In generale (per i prezzi di beni domandati)  $r < 0$  e, pertanto,

$${}^P_0I_t^L > {}^P_0I_t^P$$

*(tendenziosità positiva dell'indice di Laspeyres)*

## Indice di Fisher

In definitiva, le due formule di Paasche e Laspeyres corrispondono a due ipotesi estreme di comportamento. Si potrebbero, quindi, avere tanti indici (formule) quanti sono le possibili situazioni intermedie.

Una possibile alternativa è ottenuta come media geometrica delle due (indice di Fisher).

$${}^P_0I_t^F = \sqrt{{}^P_0I_t^L \cdot {}^P_0I_t^P} = \sqrt{\frac{\sum p_t q_0}{\sum p_0 q_0} \cdot \frac{\sum p_t q_t}{\sum p_0 q_t}}$$

${}^P_0I_t^F$  viene detto indice *ideale* perché verifica quasi tutte le proprietà formali proposte dallo stesso Fisher



## Proprietà formali dei numeri indici (test di Fisher - indice ideale)

Serie di condizioni teorico-razionali che un indice dovrebbe soddisfare per essere considerato "ideale"

### 1. *Identità*

$${}_t I_t = 1$$

### 2. *Reversibilità delle basi (o delle situazioni)*

$$\frac{1}{{}_t I_s} = {}_s I_t$$

3. *Commensurabilità*: L'indice non varia al variare dell'ordine di grandezza della unità di misura fisica usata per le quantità

4. *Determinatezza*: L'indice non deve annullarsi né tendere all'infinito se uno dei termini elementari della formula si annulla o tende all'infinito

5. *Proporzionalità*: Se dal tempo 0 al tempo t tutti i prezzi variano della stessa proporzione, anche l'indice deve variare secondo lo stesso coefficiente di proporzionalità

$$p_{kt} = \alpha p_{k0} \forall k \Rightarrow {}_0 I_t = \alpha$$

### 6. *Transitività (circolarità)*

$${}_r I_s \cdot {}_s I_t = {}_r I_t$$

Questa condizione implica le condizioni di identità ( $s=r$ ) e di reversibilità delle basi ( $r=t$ )

### 7. *Decomposizione delle cause (reversibilità dei fattori)*

$${}_0^P I_t \cdot {}_0^Q I_t = {}_0^V I_t$$

Le proprietà non possono essere soddisfatte tutte (ad esempio, se per un indice valgono le proprietà 3, 4 e 5, non può valere la proprietà 6)

L'indice di Fisher non soddisfa solo la proprietà di transitività

Gli indici di Laspeyres e di Paasche non soddisfano (verificare) le proprietà di:

- reversibilità delle basi
- transitività
- decomposizione delle cause

La scelta dell'indice sintetico avviene combinando criteri **formali** e considerazioni **pratiche**

Anche se la formula di Fisher gode del maggior numero di proprietà, la formula più usata in pratica nel campo degli indici sintetici ponderati è quella di Laspeyres.

## VANTAGGI E SVANTAGGI FORMULA DI LASPEYRES

### Vantaggi:

- richiede la conoscenza dei soli pesi del tempo base, mentre correntemente richiede soltanto la rilevazione dei prezzi
- ha un significato economico immediato, dato dal riferimento a un paniere fisso
- consente di calcolare indici di variazione (ma di un significato particolare!) anche rispetto a tempi intermedi:

$$\frac{{}_0^P I_t^L}{{}_0^P I_{t-1}^L} = \frac{\sum p_t q_0}{\sum p_0 q_0} \cdot \frac{\sum p_0 q_0}{\sum p_{t-1} q_0} = \frac{\sum p_t q_0}{\sum p_{t-1} q_0}$$

- indice della variazione dei prezzi da  $t-1$  a  $t$  di un prefissato paniere riferito al tempo 0

### Svantaggi:

- rapido invecchiamento del sistema di ponderazione ('logoramento della base'), e conseguente necessità di aggiornare spesso la base;
- tendenziosità positiva;
- mancanza della proprietà della circolarità (sicché il confronto tra due termini qualunque della serie non è rigorosamente possibile)

### 3. I N.I. DEI PREZZI AL CONSUMO PRODOTTI DALL'ISTAT

**NIC**: indice nazionale dei prezzi al consumo per l'intera collettività.

Si riferisce alla generalità dei consumi delle famiglie presenti in Italia.

**FOI** : indice dei prezzi al consumo per le famiglie di operai e impiegati.

Si riferisce ai consumi delle famiglie facenti capo ad un lavoratore dipendente extra-agricolo.

Gli indici nazionali NIC e FOI sono prodotti anche nella versione che esclude dal calcolo i tabacchi, ai sensi della legge n.81/1992.

**IPCA** : indice armonizzato dei prezzi al consumo per i paesi dell'Unione Europea.

Si riferisce alla generalità delle famiglie presenti, ma limita il proprio campo di osservazione ai consumi di beni e servizi che hanno regimi di prezzo comparabili nei diversi paesi (94% NIC).

Struttura e metodo di calcolo sono regolamentati dalla legislazione comunitaria.

L'IPCA viene calcolato, pubblicato dall'Istat e inviato all'Eurostat mensilmente secondo un calendario prefissato.

L'Eurostat, a sua volta, diffonde gli indici armonizzati dei singoli paesi dell'UE ed elabora e diffonde l'**indice sintetico europeo**, calcolato sulla base dei primi.

Dal gennaio 1999 i tre indici sono integrati:

- basati su un'unica rilevazione
- medesima rappresentatività territoriale
- stessi metodi di calcolo
- stesso campione di prodotti
- aggiornati contemporaneamente ogni anno

I tre indici hanno finalità differenti.

- Il **NIC** è utilizzato come misura dell'inflazione a livello dell'intero sistema economico, in altre parole considera l'Italia come se fosse un'unica grande famiglia di consumatori, all'interno della quale le abitudini di spesa sono ovviamente molto differenziate.
- Il **FOI** si riferisce ai consumi dell'insieme delle famiglie che fanno capo a un lavoratore dipendente (extra-agricolo). E' l'indice usato per adeguare periodicamente i valori monetari, ad esempio gli affitti o gli assegni dovuti al coniuge separato.
- L'**IPCA** è stato sviluppato per assicurare una misura dell'inflazione comparabile a livello europeo attraverso l'adozione di un impianto concettuale, metodologico e tecnico condiviso da tutti i paesi.

La rilevazione dei prezzi al consumo è così rilevante che è regolata da norme nazionali e internazionali:

- Regio Decreto Legge del 20/2/1927, n° 222 (convertito nella Legge n° 2421 del 18/12/1927)
- Legge 621/1975
- D.lgs. 322/1989
- Regolamento comunitario 2494/95.

I numeri indici dei prezzi al consumo misurano le variazioni nel tempo dei prezzi di un paniere di beni e servizi rappresentativi di tutti quelli destinati al consumo finale delle famiglie presenti nel territorio economico nazionale e acquistabili sul mercato attraverso transazioni monetarie (sono escluse quindi le transazioni a titolo gratuito, gli autoconsumi, i fitti figurativi, ecc.).

#### IN OGNI CASO

l'indice dei prezzi al consumo calcolato in Italia non è un indice del costo della vita.

L'indice deve preliminarmente rispondere ai seguenti criteri:

- facilità di interpretazione e credibilità
- tempestività

## ALCUNI PROBLEMI PRATICI:

I problemi pratici connessi alla rilevazione delle informazioni su prezzi e quantità necessarie al calcolo degli indici non sono meno rilevanti di quelli teorici e si riflettono sull'affidabilità e accuratezza degli indici ottenuti.

- 3a) La formula (come aggregare le variazioni di prezzo?)
- 3b) La base (quale periodo prendere come riferimento?)
- 3c) Il paniere e le unità di rilevazione (Quante e quali merci prendere in considerazione? Quante e quali unità di rilevazione?)
- 3d) I pesi (come attribuire diversa importanza alle diverse variazioni di prezzo?)
- 3e) La rilevazione (quale procedura seguire per svolgere la rilevazione?)

### 3a) LA FORMULA

Per tutti e tre gli indici la formula di calcolo è di tipo Laspeyres, che fissa le quantità rispetto ad un periodo base e le mantiene **inalterate** nel tempo.

La possibilità di utilizzare formule alternative si scontra con **problemi di ordine pratico**.

Ad es., per utilizzare la formula di Paasche sarebbe necessario aggiornare in continuazione la struttura dei consumi; la raccolta di tali informazioni è molto onerosa e, inoltre, si scontra con l'esigenza di tempestività nella diffusione degli indici di prezzo.



## 3b) LA BASE

L'indice di Laspeyres può essere applicato

- con riferimento ad un anno base (**base di riferimento**) che rimane invariato per un periodo di tempo più o meno lungo (indici a base fissa pluriennale)
- con aggiornamento annuale della **base di calcolo** degli indici ed un procedimento di concatenamento delle serie annuali per poter effettuare confronti su periodi più lunghi (**indice concatenato**).

A partire da gennaio 1999 gli indici dei prezzi al consumo prodotti dall'Istat sono divenuti **indici concatenati** di tipo Laspeyres, ossia ogni anno vengono rivisti:

- il **paniere** dei prodotti;
- la **base** di calcolo dell'indice;
- i coefficienti di **ponderazione**.

La **base di calcolo** (denominatore dell'indice), che rappresenta il periodo di riferimento dei prezzi e dei pesi, è **mensile**, è fissata a **dicembre** di ciascun anno e viene mantenuta **costante** per i successivi dodici mesi.

Ogni anno, quindi, si ha una nuova serie di indici che riparte dal valore di 100 di dicembre dell'anno precedente.

Per poter effettuare confronti su un periodo di tempo più lungo di un anno, gli indici sono **concatenati** rispetto ad una **base di riferimento** che rimane in vigore per un certo numero di anni.

La **base di riferimento**, vale a dire il periodo rispetto al quale l'indice è posto uguale a 100, è l'anno 1995 per gli indici nazionali (Nic, Foi), mentre per l'indice armonizzato (Ipca) è l'anno 2001.

La procedura di concatenamento prevede che gli indici in base di calcolo, siano riportati in base di riferimento utilizzando, come termine di raccordo tra la serie annuale e quella pluriennale, **l'indice del mese di dicembre dell'anno precedente espresso nella base di riferimento**.

### ESEMPIO

Struttura: prodotto della serie degli indici tra coppie di anni successivi

$${}_0\text{NIC}_t = {}_0I_1 \cdot {}_1I_2 \cdots {}_{t-1}I_t$$

Base di calcolo: dicembre anno precedente

Indice del mese m dell'anno 1999 base 1998

$${}_{98}I_{99} = \sum_j w_{j98} \frac{P_{j,99:m}}{P_{j,98:12}}$$

$w_{j98}$  pesi medi dell'anno 1998 (base dei pesi: 1998)

$\frac{P_{j,99:m}}{P_{j,98:12}}$  indice semplice del mese m anno 1999 rispetto al mese 12 anno 1998 (base di calcolo: 1998:12)

Indice del mese  $m$  dell'anno 2000 base 1999:

$${}_{99}I_{2000} = \sum_j w_{j99} \frac{P_{j,2000:m}}{P_{j,99:12}}$$

Indice concatenato del mese  $m$  dell'anno 2000 (base 1998)

$$CI_{2000:m} = {}_{99}I_{2000:m} {}_{98}I_{99:12} {}_{97}I_{98:12}$$

## 3c) IL PANIERE E LE UNITÀ DI RILEVAZIONE

La popolazione di interesse per la costruzione dell'indice è l'insieme dei prezzi relativi alle transazioni effettuate in un determinato periodo di tempo e comprese nel dominio di riferimento.

Data l'elevata numerosità dell'universo, la rilevazione mensile deve essere necessariamente effettuata solo su un **campione di prezzi**, rilevati su un **campione di unità di rilevazione**.

In Italia, in entrambi i casi, si utilizzano **campioni ragionati** (non probabilistici).

### IL PANIERE

Il paniere dei prodotti o **posizioni rappresentative** è un campione di beni e servizi rappresentativi dei consumi finali delle famiglie.

Alla identificazione del paniere si perviene utilizzando le fonti statistiche disponibili tra cui, in particolare:

- contabilità nazionale e regionale
- indagine corrente sui consumi delle famiglie

La identificazione del paniere è curata dall'Istat fino al livello di prodotto: la scelta delle referenze specifiche (indispensabile per la rilevazione dei prezzi unitari e per il calcolo degli indici elementari) è compiuta dai comuni all'interno di quelle localmente più vendute.

L'individuazione del **paniere** dei prodotti, la definizione della **numerosità** campionaria, la selezione del campione territoriale di **unità di rilevazione**, l'individuazione della **referenza** specifica da osservare mensilmente in ciascun punto-vendita sono operazioni estremamente delicate, in quanto devono riuscire a fornire una rappresentazione fedele della struttura e delle abitudini di consumo della popolazione di riferimento dell'indice dei prezzi

Tali operazioni vengono ripetute ad ogni ribasamento: nel caso dell'indice di Laspeyres concatenato, **ogni anno**.

Con il ribasamento annuale non è opportuno inserire consumi emergenti nel paniere, ma solo situazioni che si sono già consolidate nel tempo.

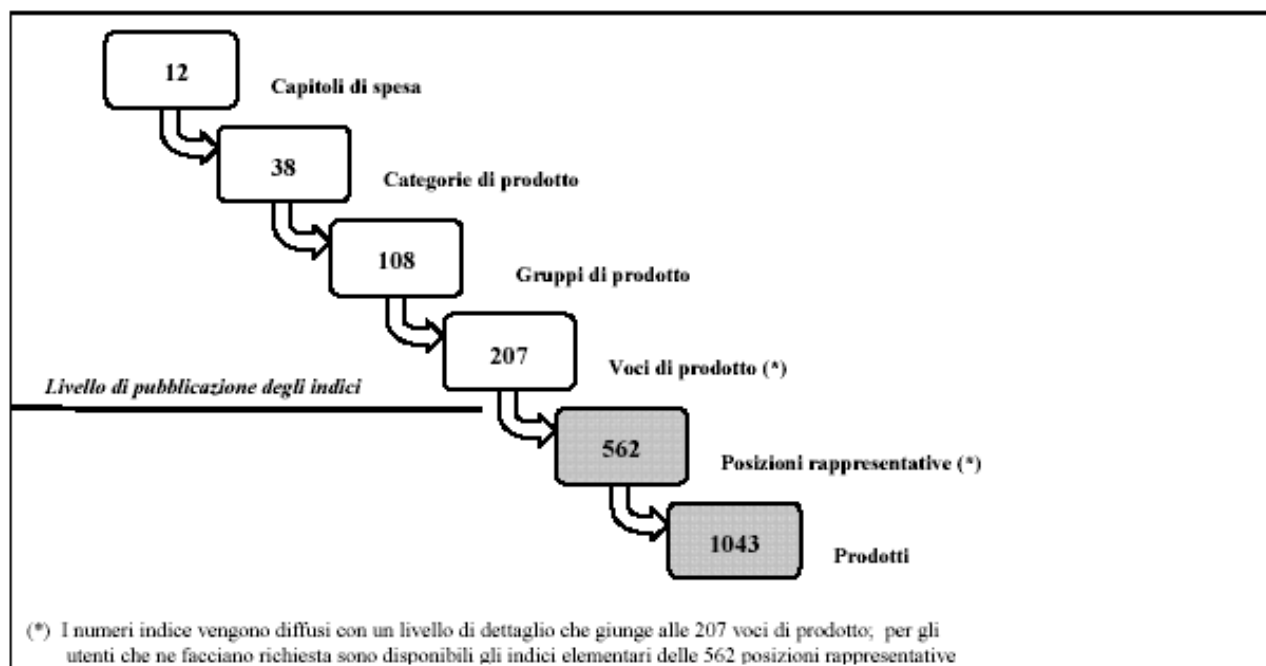
Analogamente, l'eliminazione di un prodotto dal paniere può avvenire solo quando si sia accertato che ad esso non corrisponde più una spesa significativa e che il fenomeno non sia temporaneo, ma rifletta una variazione permanente delle abitudini di consumo.

Il campione, una volta individuato, rimane fisso per tutta la durata della base, cosicché i confronti mensili sui prezzi sono riferiti ad una situazione omogenea nel tempo.

Per il calcolo degli indici dei prezzi Istat si utilizza una struttura gerarchica di aggregazione, composta da cinque livelli (cfr. figura e tabella seguenti).

L'aggiornamento annuale del paniere, così come previsto dalla metodologia dell'indice concatenato di tipo Laspeyres attualmente in uso, comporta una revisione annuale al di sotto del livello di pubblicazione degli indici, ed interessa, quindi, le posizioni rappresentative o i prodotti che le compongono. Modifiche ad un livello più elevato sono di natura straordinaria.

## La classificazione dei prodotti adottata per il calcolo degli indici



Un esempio:

<i>Capitolo di spesa</i>	Prodotti alim. e bevande analcoliche
<i>Categoria di prodotto</i>	Prodotti alimentari
<i>Gruppo di prodotto</i>	Latte, formaggi e uova
<i>Voce di prodotto</i>	Derivati del latte
<i>Posizione rappresentativa</i>	Yogurt
<i>Referenza elementare del prodotto</i>	Yogurt di marca X in negozio Y

## LE UNITÀ DI RILEVAZIONE

La scelta delle unità di rilevazione tiene conto:

- delle abitudini di acquisto della popolazione
- della distribuzione territoriale delle unità di vendita
- della loro composizione per forma distributiva.

Negli ultimi anni, a seguito del mutamento della struttura commerciale, nel campione di unità di rilevazione è aumentata la quota di punti vendita della distribuzione moderna (ipermercati, supermercati, mini market, discount) rispetto a negozi della distribuzione tradizionale.

Per gli affitti deve essere selezionato un campione di abitazioni.

### 3d) I PESI

Il peso o coefficiente di ponderazione di un prodotto, negli indici dei prezzi al consumo, rappresenta l'importanza relativa di ciascun bene o servizio incluso nel paniere, rispetto al totale della spesa per i consumi dell'universo di riferimento.

I pesi sono necessari per aggregare gli indici di prodotto tenendo conto che

- ogni bene ha una diversa importanza nella spesa complessiva [il pane pesa più del pepe nero]
- gli acquisti fatti in una determinata città hanno un peso diverso sui consumi nazionali [la Lombardia pesa più della Valle d'Aosta].

L'Istat deriva le informazioni relative alle spese per consumo da due fonti:

1. l'indagine campionaria sui consumi delle famiglie
2. la stima dei Conti Nazionali relativa all'aggregato dei consumi finali individuali.

La procedura per giungere alle spese relative a ciascun elemento del paniere disaggregato rispetto al territorio è particolarmente complessa e richiede l'utilizzo congiunto di numerose fonti statistiche tra loro eterogenee.

Si noti che non sempre sono disponibili i pesi ottimali.

Ad esempio, per la determinazione dei pesi provinciali utilizzati per la sintesi regionale degli indici di prodotto calcolati a livello provinciale vengono utilizzati come *proxy* aggregati demografici (il dato aggiornato della popolazione residente nelle diverse province) perché non sono disponibili stime sui consumi provinciali.



**Tabella 1 - Pesi dei capitoli di spesa utilizzati per il calcolo degli indici dei prezzi al consumo nel 2005**  
(valori percentuali)

Capitoli di spesa	Pesi		
	NIC	IPCA	FOI
Prodotti alimentari e bevande analcoliche	15,8408	16,5507	15,2744
Bevande alcoliche e tabacchi	2,8614	2,9970	3,2612
Abbigliamento e calzature	9,9013	10,6281	10,8095
Abitazione, acqua, elettricità e combustibili	9,2663	9,7081	8,9949
Mobili, articoli e servizi per la casa	10,0650	10,5517	11,1867
Servizi sanitari e spese per la salute	7,5140	3,8645	6,0629
Trasporti	13,5965	14,0850	14,4715
Comunicazioni	2,9784	3,1981	3,0604
Ricreazione, spettacoli e cultura	7,9394	7,3485	8,5202
Istruzione	1,0671	1,1118	1,1544
Servizi ricettivi e di ristorazione	10,7873	11,2985	9,5363
Altri beni e servizi	8,1825	8,6580	7,6676
<b>Indice generale</b>	<b>100,0000</b>	<b>100,0000</b>	<b>100,0000</b>

**Tabella 4 – Indice NIC: pesi regionali (valori percentuali)**

Regioni	Pesi	Regioni	Pesi	Regioni	Pesi	Regioni	Pesi
Piemonte	8,4077	Valle d'Aosta	0,2689	Lombardia	18,0637	Trentino-A. Adige	1,7559
Veneto	8,5813	Friuli-V. Giulia	2,2313	Liguria	2,9791	Emilia-Romagna	8,3343
Toscana	6,7214	Umbria	1,4007	Marche	2,6811	Lazio	9,8099
Abruzzo	1,9426	Molise	0,4653	Campania	7,8053	Puglia	5,6691
Basilicata	0,7680	Calabria	2,8611	Sicilia	6,8922	Sardegna	2,3611

### 3e) LA RILEVAZIONE

Da gennaio 2005 la rilevazione viene effettuata in:

- 19 capoluoghi di regione
- 68 capoluoghi di provincia
- 39000 punti vendita (sia piccoli esercizi commerciali sia grande distribuzione sia mercati rionali)
- poco meno di 11.000 abitazioni (per gli affitti).

Nel complesso, sono circa 370.000 le quotazioni di prezzo rilevate ogni mese.

La **copertura dell'indice**, misurata in termini di **popolazione** residente nelle province i cui capoluoghi partecipano alla rilevazione, è del **91,1%**.

I dati sono raccolti in due modi diversi:

- **rilevazione territoriale**, condotta dagli Uffici comunali di statistica;
- **rilevazione centralizzata**, effettuata direttamente dall'Istat.

## Rilevazione territoriale

A) Ogni anno l'Istat invia agli Uffici comunali di statistica l'**elenco dei prodotti** da rilevare, in cui ogni bene e servizio è accompagnato da una **descrizione** che lo specifica (ad es. peso e confezione).

B) Per ciascun prodotto, in ogni capoluogo, viene raccolto un numero di **quotazioni** di prezzo che varia in funzione del numero di varietà presenti localmente, dell'importanza relativa del prodotto, dell'ampiezza demografica del comune e della relativa estensione territoriale, delle caratteristiche della rete distributiva, delle abitudini di spesa dei consumatori.

C) annualmente il comune sottopone a verifica e aggiorna il piano di campionamento dei **punti vendita** in cui fare la rilevazione alla luce dei cambiamenti che possono essere intervenuti sia nelle abitudini di consumo che nella struttura urbanistica del territorio

D) L'individuazione del prodotto in ogni punto di rilevazione avviene selezionando, tra tutti i prodotti che rispondono alle caratteristiche definite dall'Istat, quello più venduto. Il prezzo di quel prodotto verrà monitorato, mese dopo mese, per un anno intero.

E) Si richiede che, comunque, per ciascun prodotto le quotazioni da rilevare periodicamente in ogni comune siano **almeno sette** per i beni alimentari e **almeno cinque** per i beni non alimentari e i servizi, salvo eccezioni (ad es., il prezzo del biglietto d'ingresso nei musei).

Entro il giorno 15 del mese di riferimento dei dati, i rilevatori degli uffici di statistica dei comuni coinvolti devono effettuare il monitoraggio dei prezzi dei prodotti a rilevazione locale.

La rilevazione viene effettuata:

- **due volte al mese** per prodotti con elevata variabilità di prezzo (alimentari freschi e carburanti);
- **una volta al mese** per la parte preponderante dei prodotti;
- a cadenza **trimestrale** per un gruppo di prodotti la cui variabilità dei prezzi è relativamente contenuta (es. affitti abitativi, beni durevoli (mobili), alcuni servizi (visite specialistiche, igiene della persona)).

## Rilevazione centralizzata

Viene effettuata direttamente dall'Istat.

Riguarda quei prodotti che hanno **prezzi uguali** su tutto il territorio nazionale (tabacchi, periodici, medicinali, alcune tariffe), quelli soggetti a continui **cambiamenti tecnologici** (computer, telefoni cellulari ecc.) e i servizi il cui godimento non riguarda soltanto la popolazione del comune interessato (camping, stabilimenti balneari ecc.).

L'incidenza dei prodotti a rilevazione centralizzata sul totale dei prodotti è pari, nel 2005, al 20,5%.

Il capitolo Comunicazioni è quello per il quale si registra il maggior ricorso alla rilevazione centralizzata, essendo interamente gestito dall'Istat.

# IL PROCESSO DI COSTRUZIONE DELL'INDICE

La metodologia di calcolo prevede due diversi processi di aggregazione degli indici di ciascuna posizione rappresentativa calcolati per ogni capoluogo di provincia.

## *1. COSTRUZIONE INDICE NAZIONALE:*

1a) Costruzione dell'**indice regionale di posizione rappresentativa** aggregando tra loro gli indici provinciali di posizione rappresentativa (aggregato elementare).  
Coefficienti di ponderazione utilizzati: peso di ciascun capoluogo di provincia in termini di popolazione residente;

1b) Costruzione dell'**indice nazionale di posizione rappresentativa** aggregando tra loro gli indici regionali di posizione rappresentativa.  
Coefficienti di ponderazione utilizzati: peso di ciascuna regione in termini di consumi delle famiglie;

1c) Costruzione dell'**indice generale nazionale** dei prezzi al consumo ottenuto come media ponderata degli indici nazionali di posizione rappresentativa.  
Coefficienti di ponderazione utilizzati: peso di ciascuna posizione rappresentativa in termini di consumi delle famiglie.

## *2. COSTRUZIONE INDICE PER CAPOLUOGO DI PROVINCIA:*

2a) Costruzione dell'**indice generale provinciale**, aggregando tra loro gli indici delle posizioni rappresentative calcolati a livello di capoluogo di provincia.

Coefficienti di ponderazione utilizzati: peso di ciascuna posizione rappresentativa in termini di consumi delle famiglie. La struttura di ponderazione utilizzata è definita a livello regionale.

2b) Calcolo degli **indici sintetici (per ogni livello di aggregazione dei prodotti)** mediante la formula a catena di Laspeyres.

Pertanto gli indici mensili dell'anno corrente vengono calcolati con riferimento al mese di dicembre dell'anno precedente (base di calcolo) e sono successivamente raccordati al periodo scelto come base di riferimento dell'indice, che è il 1995 per gli indici nazionali NIC e FOI e il 2001 per l'IPCA comprensivo delle riduzioni temporanee di prezzo.

## DIFFUSIONE DEGLI INDICI

Tutti gli indici vengono diffusi contemporaneamente.

16-20 di ogni mese: comunicato stampa con gli indici relativi al mese precedente;

21-25 di ogni mese: i comuni in grado di farlo diffondono AUTONOMAMENTE le variazioni dei propri indici NIC e FOI relativi al mese corrente;

L'Istat ha intenzione di eliminare queste anticipazioni autonome

25-30 di ogni mese: l'Istat fa anticipazione del NIC relativo al mese corrente sulla base delle anticipazioni dei comuni.

I tre indici vengono pubblicati ogni mese sulla Gazzetta Ufficiale.

I comunicati stampa dell'Istat sono disponibili sul sito web alla pagina:

<http://www.istat.it/Economia/Prezzi/index.htm>

## 4. ALCUNE UTILIZZAZIONI DEI N.I. DEI PREZZI

Principali applicazioni dei n.i.:

- misura dell'inflazione
- deflazionamento

### LA MISURA DELL'INFLAZIONE

L'inflazione è un processo generalizzato di aumento dei prezzi.

'Misurare' l'inflazione equivale a calcolare un indicatore sintetico del processo inflazionistico

La prassi, sia in Italia sia negli altri paesi, è quella di utilizzare come indicatore di inflazione un indice dei prezzi la consumo.

Infatti, se si vuole un indicatore **tempestivo** (cadenza mensile), l'unico strumento possibile è una serie di numeri indici dei prezzi (qualunque altra valutazione sarebbe basata su dati che richiederebbero tempi di raccolta più lunghi)

È possibile avere **misure diverse** secondo gli obiettivi conoscitivi e gli aggregati economici che si considerano

L'IPC per le famiglie di operai e impiegati misura l'inflazione sopportata da una famiglia 'tipo'.



## TASSO TENDENZIALE DI INFLAZIONE

$$\frac{{}_0I_{m,t}}{{}_0I_{m,t-1}} - 1$$

${}_0I_{m,t}$ : n.i. riferito al mese  $m$  dell'anno  $t$

${}_0I_{m,t-1}$ : n.i. riferito al mese  $m$  dell'anno  $t-1$

Non risente di componente stagionale.

## TASSO DI INFLAZIONE MEDIA

$$\frac{M_{12,t}}{M_{12,t-1}} - 1 = \frac{\sum_{m=1}^{12} {}_0I_{m,t}}{\sum_{m=1}^{12} {}_0I_{m,t-1}} - 1$$

$M_{12,t} = \frac{1}{12} \sum_{m=1}^{12} {}_0I_{m,t}$ : media dei n.i. mensili dell'anno  $t$

$M_{12,t-1} = \frac{1}{12} \sum_{m=1}^{12} {}_0I_{m,t-1}$ : media dei n.i. mensili dell'anno  $t-1$

N.B.: L'inflazione media annua può essere riferita ad una qualsiasi sequenza di 12 mesi

## SCOMPOSIZIONE TASSO INFLAZIONE MEDIA

L'inflazione media (a meno della costante -1) può essere scritta come:

$$\frac{M_{12,t}}{M_{12,t-1}} = \frac{{}_0I_{12,t-1}}{M_{12,t-1}} \cdot \frac{M_{12,t}}{{}_0I_{12,t-1}}$$

$$\frac{{}_0I_{12,t-1}}{M_{12,t-1}} : \quad \text{inflazione } \textit{ereditata} \text{ dall'anno } t$$

Effetto di 'trascinamento': se nell'anno  $t-1$  non ci fosse stata inflazione,  ${}_0I_{12,t-1} = M_{12,t-1}$  e il coefficiente di inflazione ereditata sarebbe pari a 1

$$\frac{M_{12,t}}{{}_0I_{12,t-1}} : \text{inflazione } \textit{propria} \text{ dell'anno } t$$

Inflazione valutata rispetto al punto di partenza dato dall'ultimo mese dell'anno precedente

L'inflazione media offre una *visione retrospettiva* del fenomeno, secondo la quale:

**Inflazione media = coeff. inflazione ereditata x coeff. inflazione propria**

## SCOMPOSIZIONE TASSO INFLAZIONE TENDENZIALE

Riscriviamo l'inflazione tendenziale nel modo seguente:

$$\frac{{}_0I_{12,t}}{{}_0I_{12,t-1}} = \frac{M_{12,t}}{{}_0I_{12,t-1}} \cdot \frac{{}_0I_{12,t}}{M_{12,t}}$$

$\frac{M_{12,t}}{{}_0I_{12,t-1}}$  : inflazione *propria* dell'anno  $t$

$\frac{{}_0I_{12,t}}{M_{12,t}}$  : inflazione *lasciata in eredità* all'anno  $t+1$

L'inflazione tendenziale offre pertanto una *visione prospettica* del fenomeno, secondo la quale:

Inflazione tendenziale = coeff. inflaz. propria x coeff. inflaz. trasmessa

Inflazione in fase crescente



inflaz. tendenziale > inflaz. media

Inflazione in fase calante



inflaz. tendenziale < inflaz. media

## COME SI LEGGE IL COMUNICATO STAMPA ISTAT

Tabella 1. Indici nazionali dei prezzi al consumo. Dicembre 2004

INDICI DEI PREZZI AL CONSUMO	INDICI		VARIAZIONI %	
	Dic. 2004	<u>Dic. 04</u> Nov. 04	<u>Dic.04</u> Dic.03	<u>Gen.04-Dic.04 (a)</u> <u>Gen.03-Dic.03 (a)</u>
Per l'intera collettività (base 1995=100)				
- con tabacchi	125,6	+0,2	+2,0	+2,2
- senza tabacchi	125,2	+0,1	+1,8	+2,1
Per le famiglie di operai e impiegati (base 1995=100)				
- con tabacchi	124,6	+0,2	+2,0	+2,2
- senza tabacchi	123,9	0,0	+1,7	+2,0
Armonizzato (base 2001=100)	109,3	+0,4	+2,3	+2,3

(a) Variazione calcolata sulla media degli indici relativi ai dodici mesi.

Fonte: Comunicato stampa 17 gennaio 2005

(<http://www.istat.it/Comunicati/In-calenda/Allegati/Economia/Prezzi-al-1/comc122004.pdf>)

$\frac{\text{Dic.04}}{\text{Nov.04}} = \left( \frac{125.6}{125.3} - 1 \right) \cdot 100 = +0.2$  è la **variazione congiunturale**:

variazione % rispetto al periodo precedente;

$\frac{\text{Dic.04}}{\text{Dic.03}} = \left( \frac{125.6}{123.1} - 1 \right) \cdot 100 = +2.0$  è la **variazione tendenziale**:

variazione % rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente

$\frac{\text{Gen.04 - Dic.04}}{\text{Gen.03 - Dic.03}} = \left( \frac{124.7}{122.0} - 1 \right) \cdot 100 = +2.2$  è la variazione %

calcolata sulle **medie** degli indici relativi ai corrispondenti 12 mesi

## ALCUNE OSSERVAZIONI SULL'ANDAMENTO DELL'INFLAZIONE IN ITALIA

La dinamica media dell'inflazione nasconde una notevole variabilità

- fra beni e servizi
- fra diverse categorie di beni e servizi
- a livello spaziale
- tra canali distributivi

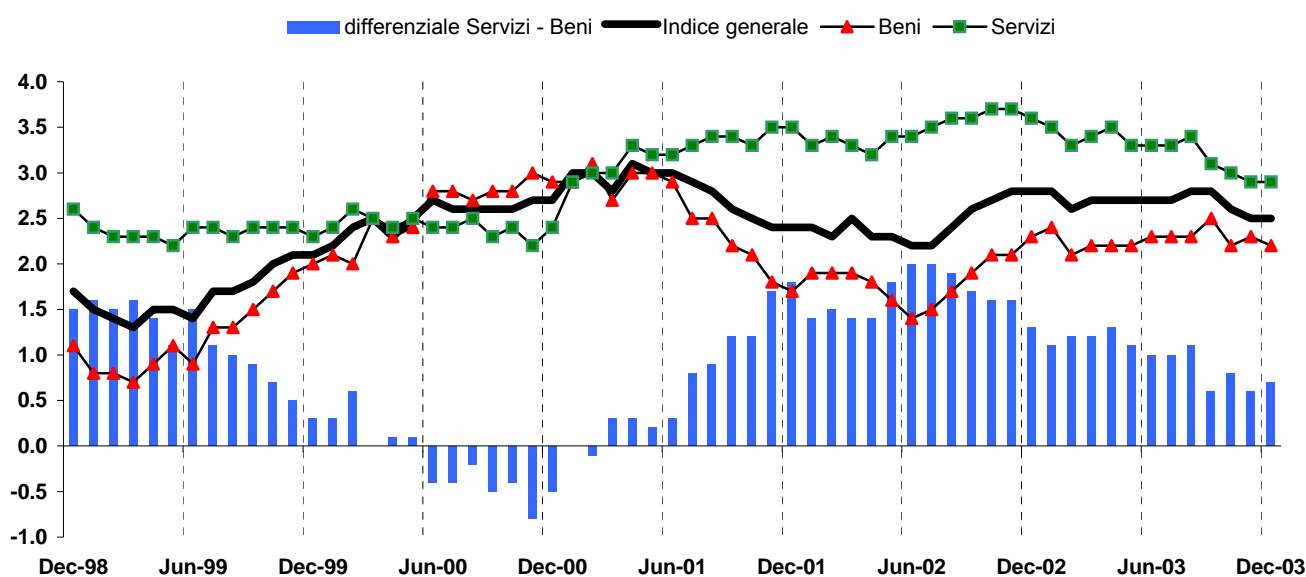
### Eterogeneità settoriali

La dinamica aggregata del tasso d'inflazione sottintende notevoli eterogeneità settoriali.

Ad es., la dinamica dei prezzi dei servizi è stata sistematicamente superiore a quella dei beni.

Nel 2001-2003 il differenziale medio annuo è stato pari a 0,8 1,6 e 1,0 punti percentuali.

Indici dei prezzi al consumo per l'intera collettività dei beni, dei servizi e indice generale  
(variazioni percentuali rispetto allo stesso mese dell'anno precedente)



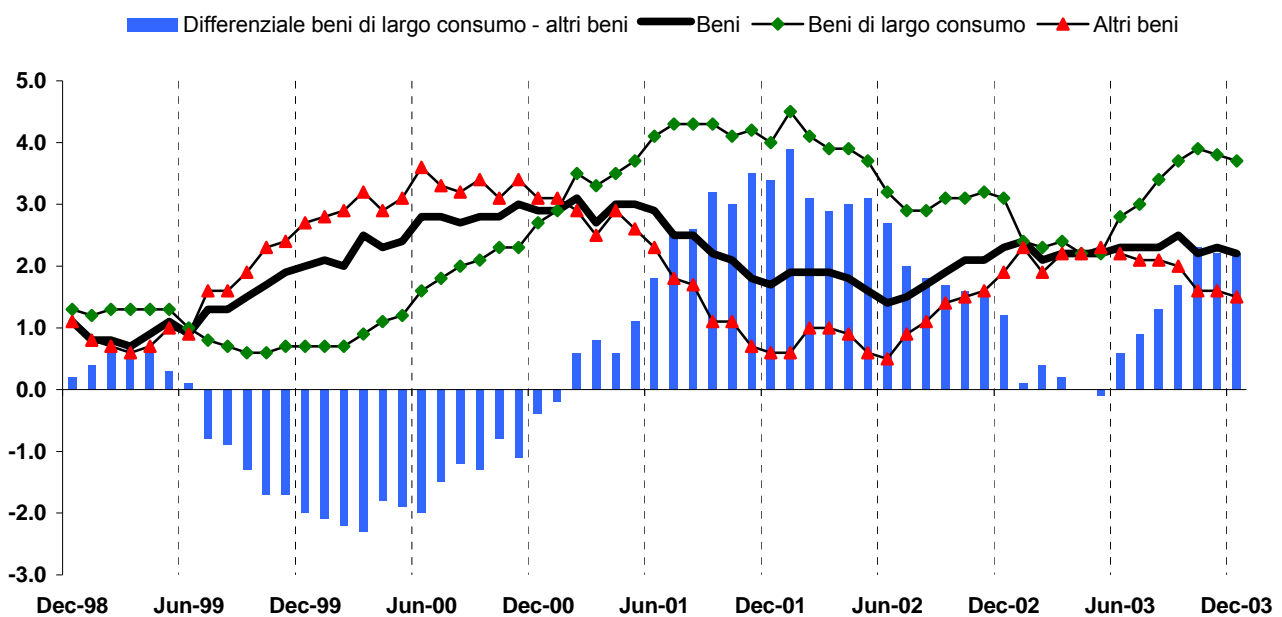
Fenomeno importante sia per gli effetti reali (penalizza soprattutto le fasce più basse di reddito) sia in termini di inflazione percepita è la dinamica dei prezzi dei beni di largo consumo (e ad acquisto frequente): alimentari, cura della casa e della persona.

Peso dei beni di largo consumo: 19,3%.

Peso degli altri beni: 39,5%.

Notevoli dinamiche cicliche

Indici dei prezzi al consumo per l'intera collettività  
dei beni di largo consumo e degli altri beni  
(variazioni percentuali rispetto allo stesso mese dell'anno precedente)



Differenziale di crescita tra i prezzi dei beni di largo consumo e gli altri beni negativo da luglio 1999 a gennaio 2001.

Da febbraio 2001 a dicembre 2002 si apre una rilevante forbice tra le dinamiche di prezzo dei due aggregati di prodotti: accelerazione dei prezzi dei beni di largo consumo e decelerazione dei prezzi degli altri beni.

Picco massimo del gap a gennaio 2002.

Successiva chiusura del differenziale.

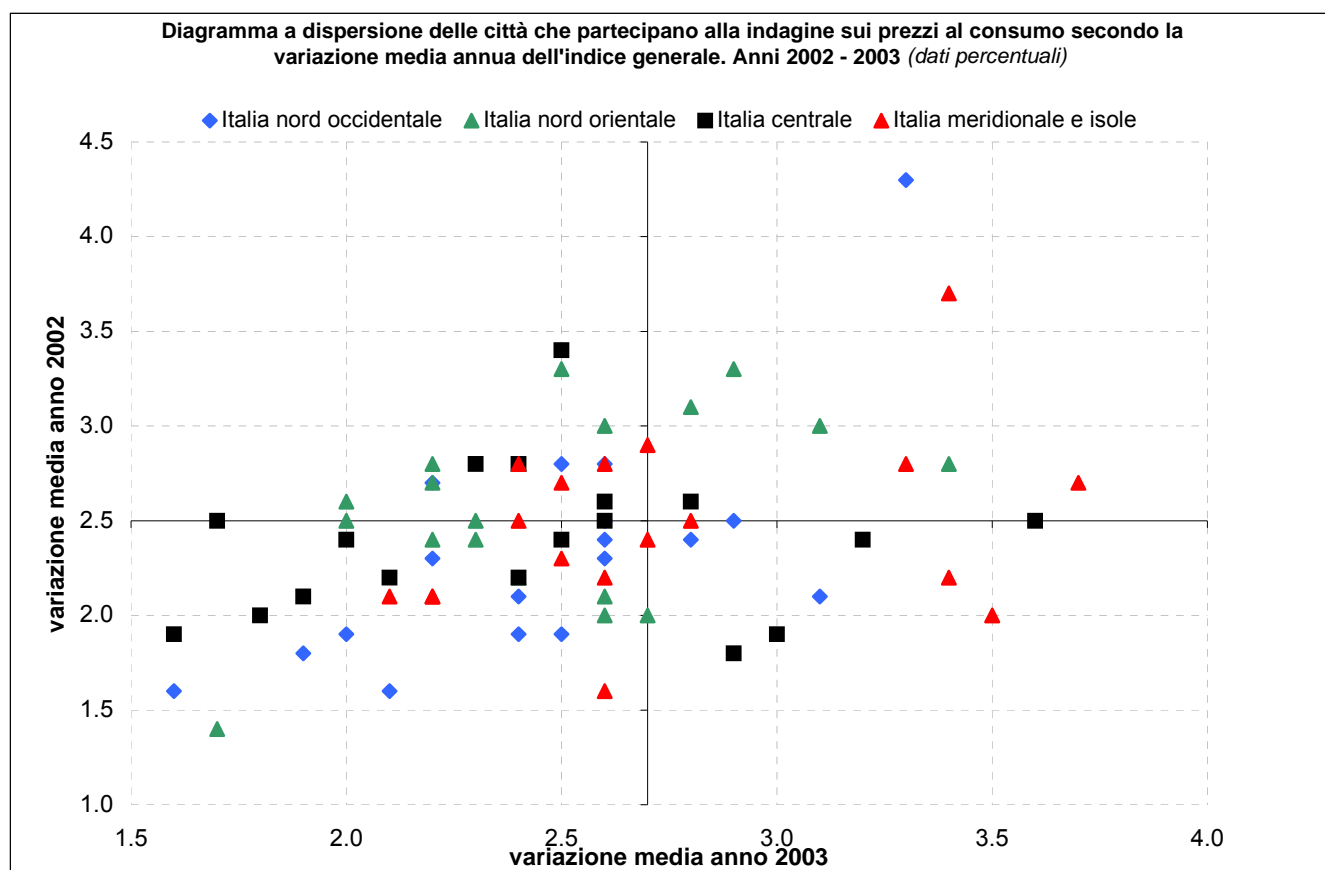
Da giugno 2003 i due indici tornano a divergere.

## Eterogeneità territoriale

### a) Per città

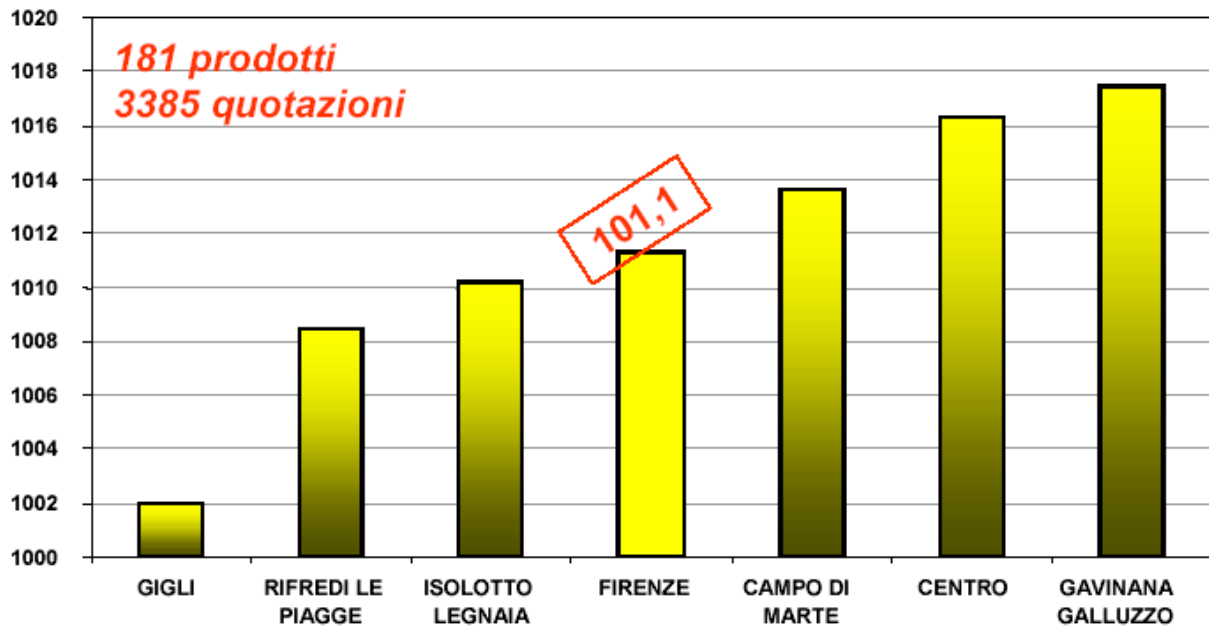
Nel 2003 le cinque città con la maggiore inflazione sono state: Cosenza (3,7%) Massa Carrara (3,6%) Siracusa (3,5%) Napoli (3,4%) Teramo (3,3%)

Le cinque città con la minore inflazione sono state: Sondrio (1,6%) Latina (1,7%) Arezzo (1,7%) Rovigo (1,8%) Terni (1,8%)



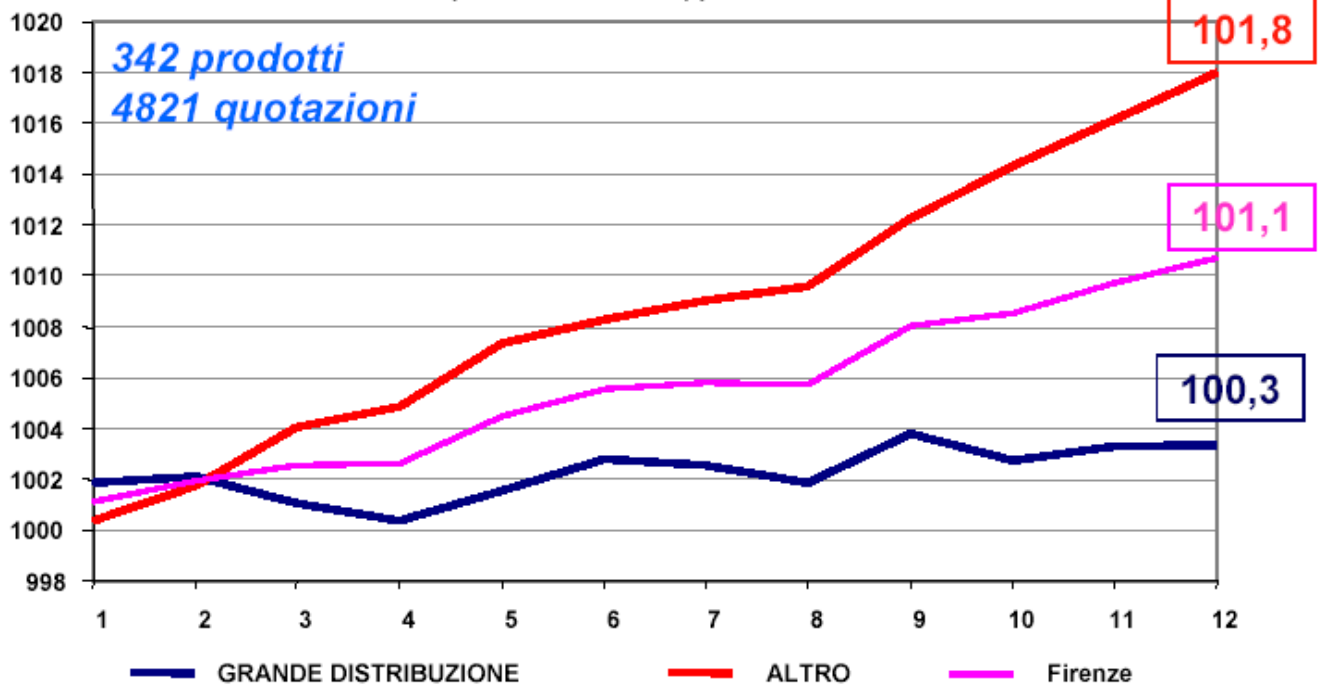
## b) Per quartiere

Indici relativi a un paniere comune per il mese di dicembre 2002



## Eterogeneità per canale distributivo

Indici (base dic 2001=1000) paniere comune





## MISURE DI CORE INFLATION (inflazione 'di fondo')

Gli indici dei prezzi risentono di variazioni anomale di alcuni prezzi che sono a volte dovute a fattori occasionali e che possono avere un effetto soltanto temporaneo.

Si può pensare che in ogni istante esista un tasso di inflazione "normale" attorno al quale oscilla il tasso effettivo.

Si propongono di determinare il tasso di inflazione "normale", ossia che non tiene conto di eventuali variazioni anomale.

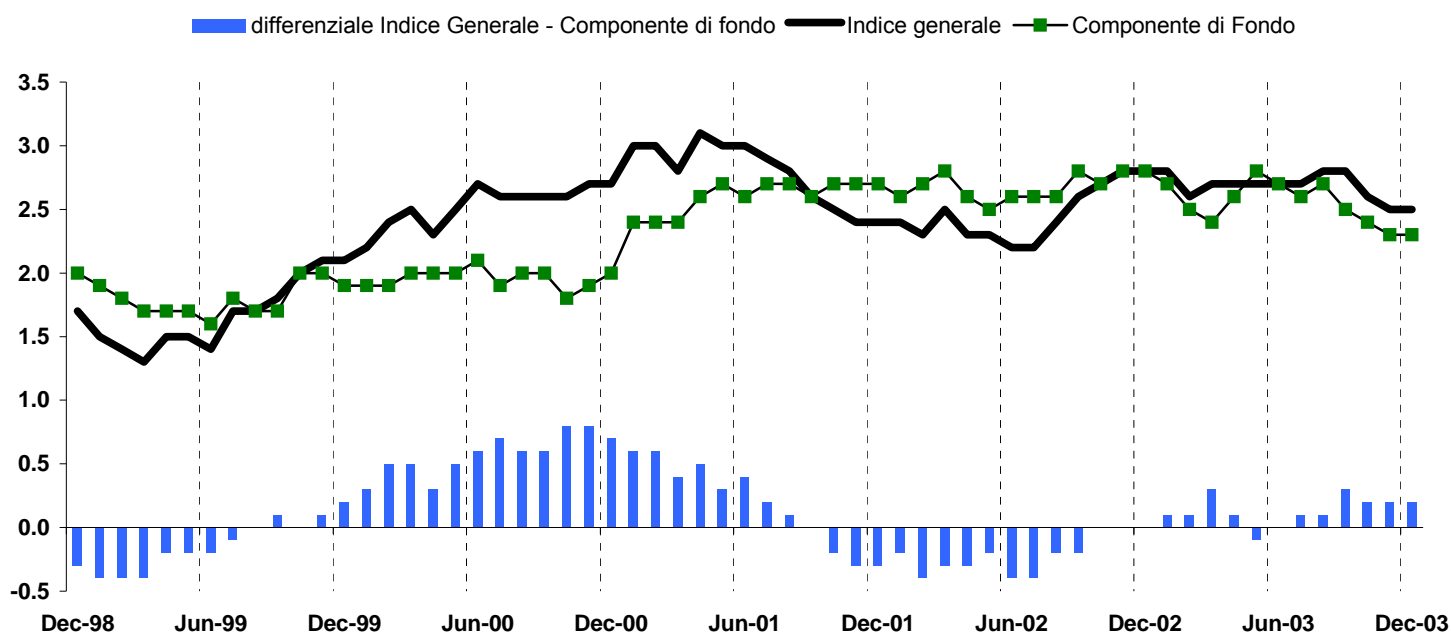
Per costruire misure di *core-inflation* ci sono vari metodi:

1. metodi che eliminano a priori i prezzi ritenuti più volatili (in genere, alimentari ed energetici)
2. metodi di analisi delle serie storiche, con i quali si cerca di stimare il ciclo-trend delle serie, eliminando gli andamenti irregolari e stagionali;
3. metodi che utilizzano la mediana o la media troncata (*trimmed mean*) degli indici dei vari beni, quali indicatori che meglio colgono la tendenza centrale della distribuzione delle variazioni dei prezzi.

Tuttavia:

non esiste una misura ottimale da un punto di vista economico e il calcolo di ciascuna di esse implica sempre una certa discrezionalità

**Indice dei prezzi al consumo per l'intera collettività e  
componente di fondo dell'indice generale**  
(variazioni percentuali rispetto allo stesso mese dell'anno precedente)



Il confronto tra indice generale e componente “core” (rappresenta l’87,6% dei pesi) segnala il ruolo delle componenti volatili (alimentari freschi ed energia).

Queste hanno determinato un notevole impatto inflazionistico nel periodo compreso tra gennaio 2000 e agosto 2001.

Un effetto contrario fino a settembre 2002.

# DEFLAZIONAMENTO

## La valutazione degli aggregati economici a prezzi costanti

Nell'analisi dell'evoluzione temporale di grandezze economiche sorge spesso la necessità di valutare le variazioni in termini reali, ossia a prescindere dalle variazioni intervenute nel metro monetario

Conviene distinguere le grandezze in 2 categorie:

- Flussi di beni e servizi (*commodity flows*)

L'espressione monetaria è la risultante di un prodotto di prezzi per quantità.

Si tratta di operazioni su beni e servizi: produzione, consumo, investimenti, importazioni, esportazioni, ecc.

- Puri flussi monetari

Grandezze esclusivamente monetarie, a cui non corrisponde una transazione di beni.

Ad esempio, operazioni di distribuzione e redistribuzione del reddito, flussi finanziari, ecc.

## VALUTAZIONE A PREZZI COSTANTI DI UN AGGREGATO DI FLUSSO

Per trasformare i valori espressi a prezzi correnti in valori virtuali a prezzi costanti, capaci di esprimere la misura del volume fisico dei flussi (quantità) sono in teoria disponibili tre metodi:

### 1. Metodo diretto

Se si dispone dei dati relativi a prezzi e quantità di tutte le componenti elementari dell'aggregato ai vari tempi:

$${}_t X_t = \sum_{k=1}^n p_{kt} q_{kt} : \quad \text{valore a prezzi correnti}$$

$${}_0 X_t = \sum_{k=1}^n p_{k0} q_{kt} : \quad \text{valore a prezzi costanti}$$

### 2. Deflazione con un indice dei prezzi

Se si dispone di un indice dei prezzi dei beni e servizi che costituiscono l'aggregato (indice adeguato), si 'deflaziona' l'aggregato dividendo il valore a prezzi correnti per l'indice:

$${}_0 \hat{X}_t = \frac{{}_t X_t}{{}_0 I_t} \quad \Rightarrow \quad \sum_{k=1}^n p_t q_t \cdot \frac{\sum_{k=1}^n p_{k0} q_{kt}}{\sum_{k=1}^n p_{kt} q_{kt}}$$

- da un punto di vista logico l'indice dovrebbe essere di tipo Paasche
- la semplificazione non è algebrica, perché in generale l'indice non si riferisce esattamente agli stessi beni e servizi

### 3. Estrapolazione con un indice delle quantità

Se si dispone di un indice di quantità dei beni e servizi dell'aggregato, si può ottenere il valore a prezzi costanti moltiplicando l'aggregato a prezzi correnti dell'anno base per l'indice in questione:

$${}_0\hat{X}_t = {}_0X_0 \cdot {}_0I_t \quad \Rightarrow \quad \sum_{k=1}^n p_0 q_0 \cdot \frac{\sum_{k=1}^n p_{k0} q_{kt}}{\sum_{k=1}^n p_{k0} q_{k0}}$$

- Da un punto di vista logico l'indice dovrebbe essere di tipo Laspeyres
- La semplificazione non è algebrica perché in generale l'indice non si riferisce esattamente agli stessi beni e servizi

## IL DEFLAZIONAMENTO DI PURI FLUSSI MONETARI

${}_t Y_t$ : grandezza monetaria riferita all'anno  $t$  ed espressa in valori correnti

${}_0^P I_t$ : indice dei prezzi

${}_0 Y_t$ : grandezza espressa a valori dell'anno base

$${}_0 Y_t = \frac{{}_t Y_t}{{}_0^P I_t}$$

1. Il deflazionamento ha senso se la serie dei n.i. impiegata è *logicamente* correlata con la grandezza da deflazionare
2. Necessità di un'ipotesi sulla destinazione della grandezza monetaria (Redditi da lavoro dipendente  $\Rightarrow$  Consumo (prevalentemente); uso di un IPC)
3. L'operazione viene spesso effettuata scegliendo l'indice tra quelli disponibili e non è detto che sia una scelta giusta o che un indice adatto sia concretamente disponibile

## I VALORI A PREZZI COSTANTI NELLA CONTABILITA' NAZIONALE

Non esiste un 'deflatore' adeguato per ciascun aggregato.

L'Istat usa tutti e tre i metodi richiamati, talvolta anche per differenti sub-aggregati dello stesso aggregato complessivo (ad esempio, la produzione)

*"Le stime a prezzi costanti rivelano una notevole ingegnosità nel mettere insieme diverse fonti, ma il fatto che sia necessaria una tale abilità mostra a sua volta l'inadeguatezza dei dati di base sottostanti"* (Rapporto Moser)

Dalle cifre di C.N. a prezzi correnti e costanti si traggono i c.d. indici (delatori) impliciti delle diverse grandezze

Deflatore implicito (indice dei prezzi implicito):

$${}_0D_t = \frac{{}_tX_t}{{}_0X_t} \Rightarrow \frac{\sum_k p_{kt} q_{kt}}{\sum_k p_{k0} q_{kt}}$$

Il deflatore implicito ha una struttura logicamente riconducibile alla formula di Paasche

## 5. I NUMERI INDICI DEI PREZZI NELL'APPROCCIO ECONOMICO

Agli indici di tipo **statistico** non può essere data una giustificazione economica di tipo teorico, poiché generalmente basati sulla ipotesi che il paniere delle quantità rispetto al quale si misurano le variazioni di prezzo rimanga **costante** tra il tempo 0 e il tempo t.

I soggetti economici avrebbero un atteggiamento sostanzialmente **passivo** rispetto a tutte le modificazioni di prezzo e quantità che possono intervenire tra i due prezzi.

L'ipotesi può essere sostenuta per intervalli di tempo molto brevi ma contrasta con la teoria economica che si fonda sulla capacità dei singoli di **reagire** a variazioni di prezzo adeguando le quantità e viceversa.

L'approccio economico si propone di tener conto di ciò riferendosi alla **teoria economica** del comportamento del consumatore (per gli indici dei prezzi al consumo) o del produttore (per gli indici dei prezzi alla produzione),



## RICHIAMI DI TEORIA DEL CONSUMATORE

Si consideri un singolo generico consumatore che dispone di un certo reddito  $Y$  disponibile per il consumo.

Supponiamo esistano più beni domandati dal consumatore ciascuno con il relativo prezzo:

$$Q = (q_1, \dots, q_n) \quad (p_1, \dots, p_n)$$

### ASSIOMI CHE DEFINISCONO IL COMPORTAMENTO DEL CONSUMATORE RAZIONALE

#### COMPARAZIONE

Di fronte a due diversi panieri il consumatore è sempre in grado di preferirne uno oppure di mostrarsi indifferente

$$Q_1 \succ Q_2 \quad Q_1 \prec Q_2 \quad Q_1 \approx Q_2$$

#### TRANSITIVITÀ

$$Q_1 \succ Q_2 \quad \text{e} \quad Q_2 \succ Q_3 \quad \Rightarrow \quad Q_1 \succ Q_3$$

#### SCELTA

Il consumatore orienta sempre le sue scelte sul paniere preferito (se esiste)

#### INSAZIETÀ

Il consumatore preferisce sempre  $Q_1 = (q_1^1, \dots, q_n^1)$  a  $Q_2 = (q_1^2, \dots, q_n^2)$  se  $q_k^1 > q_k^2, \forall k = 1, \dots, n$

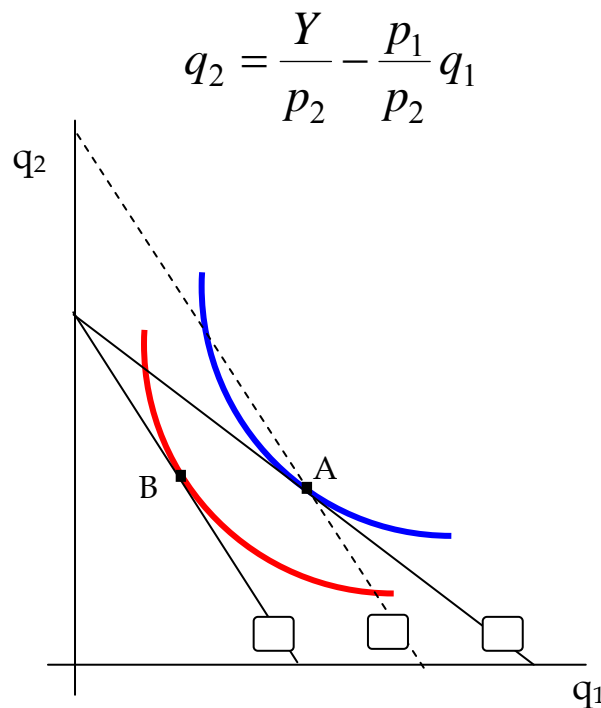
Dati gli assiomi, il comportamento del consumatore viene descritto da una *funzione di utilità*:

$$u(q_1, \dots, q_n)$$

Equazione di bilancio (dato il reddito e i prezzi ci sono infinite combinazioni di quantità che soddisfano il vincolo):

$$Y = \sum_{k=1}^n p_k q_k$$

Senza perdere in generalità si può pensare a due beni con i relativi prezzi: l'equazione diventa una retta



Le quantità domandate da parte del consumatore sono le soluzioni del problema:

$$\underset{\{q_k\}}{\text{Max}} u(q_1, \dots, q_n) \quad \text{s.a.} \quad Y = \sum_{k=1}^n p_k q_k$$

## LA DEFINIZIONE DI UN INDICE DEI PREZZI AL CONSUMO DI TIPO ECONOMICO (Konüs, 1924)

Ipotesi:

- Si assume valido il sistema di assiomi che definisce il comportamento razionale del consumatore
- Il sistema di preferenze rimane costante tra 0 e t
- Al tempo 0 il consumatore spende l'intero reddito,  $Y_0 = \sum_{k=1}^n p_{k0} q_{k0}$ , raggiungendo un livello di utilità pari a  $u_0$
- Al tempo t il consumatore agisce minimizzando la spesa per raggiungere un prefissato livello di utilità

N.B.:

Al tempo t vi è un **nuovo sistema dei prezzi**, che dà luogo ad un nuovo fascio di rette di bilancio, per le quali le quantità consumate al tempo 0 non sono più ottimali

Al tempo t, inoltre, il consumatore dispone di un **reddito**  $Y_t$  **diverso da**  $Y_0$  (nel senso che gli consente di raggiungere un diverso livello di utilità, pari a  $u_t$ )

Obiettivo: costruire un indice sintetico dei prezzi ad utilità costante

Due diverse strade possibili:

1. tener fisso il livello di utilità  $u_0$  e minimizzare la spesa al tempo t (strategia 'tipo Laspeyres');
2. tener fisso il livello di utilità  $u_t$  e minimizzare la spesa al tempo 0 (strategia 'tipo Paasche')

Indice di Konüs-Laspeyres

$${}^P_0 I_t^{K,L}$$

Rapporto tra

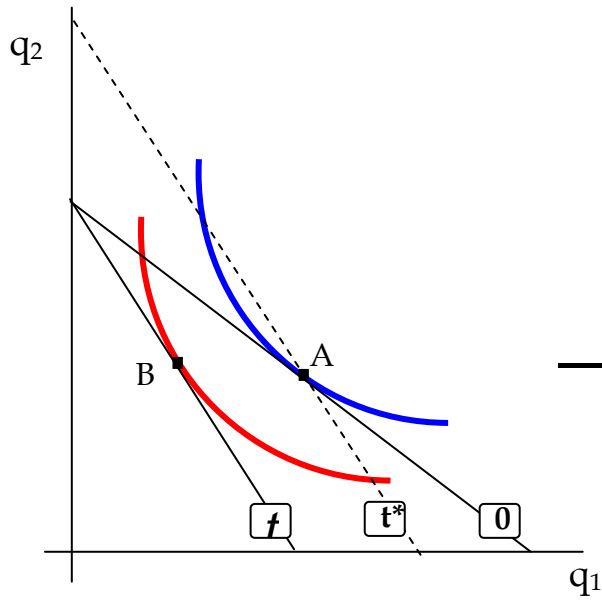
4. la spesa che garantisce, con il sistema dei prezzi del tempo  $t$ , il livello di soddisfazione del tempo  $0$  (prodotto tra i prezzi del tempo  $t$  e le quantità che al tempo  $t$  garantiscono, con la minima spesa, un livello di utilità uguale a quello del tempo  $0$ ).
5. la spesa sostenuta al tempo  $0$

Indice di Konüs-Paasche

$${}^P_0 I_t^{K,P}$$

Rapporto tra

6. la spesa sostenuta al tempo  $t$
7. la spesa che garantisce, con il sistema dei prezzi del tempo  $0$ , il livello di soddisfazione del tempo  $t$  (prodotto tra i prezzi del tempo  $0$  e le quantità che al tempo  $0$  avrebbero garantito, con la minima spesa, un livello di utilità uguale a quello del tempo  $t$ ).



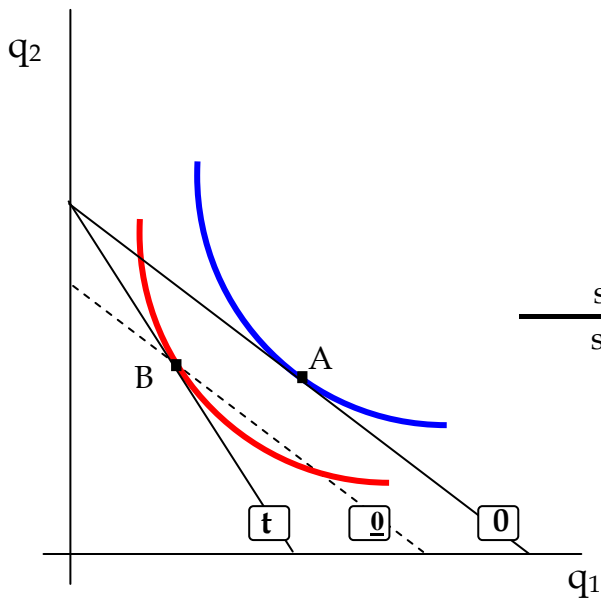
**Ipotesi:**

$p_{1,t} > p_{1,0}$  (il prezzo del bene 1 aumenta)  
 $p_{2,t} = p_{2,0}$  (il prezzo del bene 2 rimane invariato)

**Indice dei prezzi:**

$$\frac{\text{spesa per paniere A ai prezzi } t}{\text{spesa per paniere A ai prezzi } 0}$$

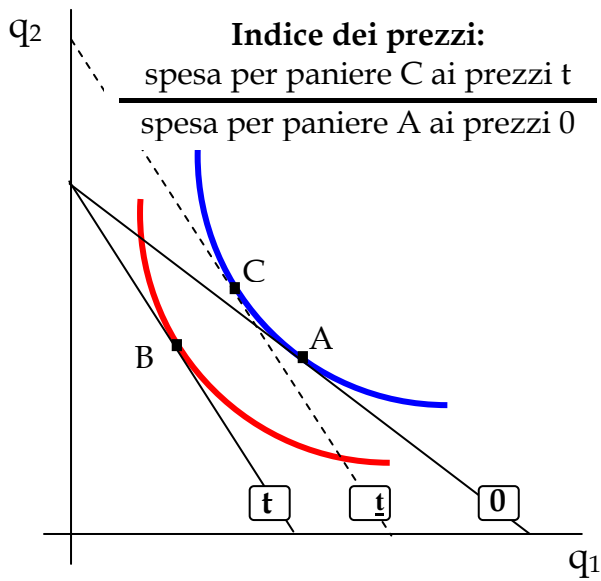
**Laspeyres**



**Indice dei prezzi:**

$$\frac{\text{spesa per paniere B ai prezzi } t}{\text{spesa per paniere B ai prezzi } 0}$$

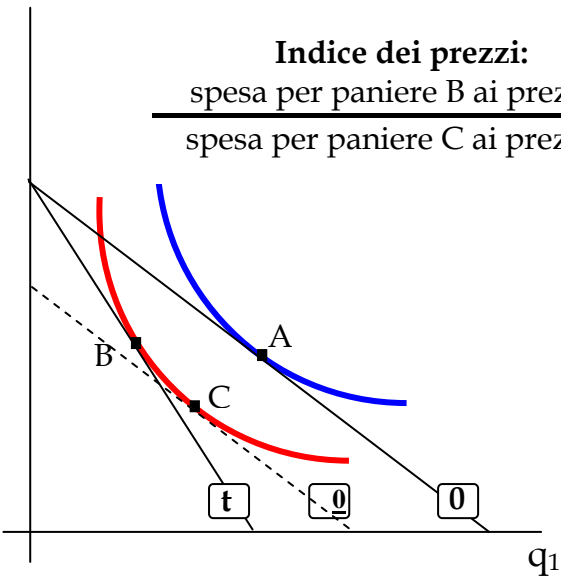
**Paasche**



**Indice dei prezzi:**  

$$\frac{\text{spesa per paniere C ai prezzi } t}{\text{spesa per paniere A ai prezzi } 0}$$

**Konus-Laspeyres**



**Indice dei prezzi:**  

$$\frac{\text{spesa per paniere B ai prezzi } t}{\text{spesa per paniere C ai prezzi } 0}$$

**Konus-Paasche**

Esaminando gli spostamenti lungo la stessa curva di indifferenza si colgono gli *effetti di sostituzione* dovuti a variazioni di prezzo

Per mantenere lo stesso livello di utilità al tempo 0, è necessario spostare la retta di bilancio valida al tempo  $t$  fino ad incontrare in situazione di tangenza la curva di indifferenza a livello di utilità  $u_0$

Analiticamente, ciò equivale a risolvere il seguente problema di minimo vincolato:

$$\text{Min}_{\{q_{kt}\}} \sum_{k=1}^n p_{kt} q_{kt} \quad \text{s.a. } u(q_{1t}, \dots, q_{nt}) = u_0$$

Indicata la soluzione con  $q_{kt}^{u_0}, k = 1, \dots, n$ , l'indice di Konüs-Laspeyres è dato da:

$${}^P I_t^{K,L} = \frac{\sum_k p_t q_t^{u_0}}{\sum_k p_0 q_0}$$

Indice a base fissa, ponderazione variabile, *utilità costante*

Per analogia si definisce l'indice di Konüs-Paasche:

$${}^P I_t^{K,P} = \frac{\sum_k p_t q_t}{\sum_k p_0 q_0^{u_t}}$$

## Problemi nella costruzione di indici di Konüs

- Approccio microeconomico
- Specificazione (esistenza?) della funzione di utilità
- Validità dello schema teorico di comportamento del consumatore, che è comunque un valido riferimento

Si noti che:

$${}^P_0 I_t^{K,L} \leq {}^P_0 I_t^L \quad \text{e} \quad {}^P_0 I_t^{K,P} \geq {}^P_0 I_t^P$$

poiché

$$\sum_k p_t q_t^{u_0} \leq \sum_k p_t q_t \quad \text{e} \quad \sum_k p_0 q_0^{u_t} \leq \sum_k p_0 q_t$$

Pertanto:

$${}^P_0 I_t^P \leq {}^P_0 I_t^{K,L} \leq {}^P_0 I_t^L$$

$${}^P_0 I_t^P \leq {}^P_0 I_t^{K,P} \leq {}^P_0 I_t^L$$

## Implicazioni

- NI di Laspeyres approssima per eccesso NI a utilità costante al livello del tempo 0: troppo peso ai prezzi cresciuti di più.
- NI di Paasche approssima per difetto NI a utilità costante al livello del tempo 1: troppo peso ai prezzi cresciuti di meno.

Problema cruciale dei NI:

(Laspeyres – Konus Laspeyres) = distorsione da sostituzione:



## L'indice di Konüs legato al sistema lineare di spesa di Stone

(da funzione di utilità a funzione di domanda)

- Si consideri la seguente funzione di utilità:

$$u(q_1, \dots, q_K) = \prod_{h=1}^K (q_h - \bar{q}_h)^{\beta_h} \quad \begin{array}{l} 0 \leq \beta_h \leq 1 \\ 0 \leq \bar{q}_h < q_h \\ \sum_{h=1}^K \beta_h = 1 \end{array}$$

$\bar{q}_h$ :                      **quantità minima (di sussistenza)**

$\beta_h$ :                      **parametro di distribuzione**

$Y_t$ :                      **reddito disponibile**

$\sum_{h=1}^K p_t \bar{q}_h$ :                      **reddito di sussistenza**

$Y_t - \sum_{h=1}^K p_t \bar{q}_h$ : **reddito sovrannumerario**

- Per trovare il sistema di equazioni di domanda operiamo nel modo seguente:

$$\log u_t = \sum_{h=1}^K \beta_h \log({}_h q_t - \bar{q}_h)$$

$$\underset{\{ {}_h q_t \}}{\text{Max}} \log u_t \quad \text{s. a.} \quad \sum_{h=1}^K {}_h p_t {}_h q_t = Y_t$$

$$L = \sum_{h=1}^K \beta_h \log({}_h q_t - \bar{q}_h) - \lambda \left( \sum_{h=1}^K {}_h p_t {}_h q_t - Y_t \right)$$

$$\frac{\partial L}{\partial {}_h q_t} = \frac{\beta_h}{{}_h q_t - \bar{q}_h} - \lambda {}_h p_t = 0, \quad h = 1, \dots, K$$

$${}_h q_t = \bar{q}_h + \frac{\beta_h}{\lambda {}_h p_t}, \quad h = 1, \dots, K$$

- Sostituendo questa espressione nell'equazione di bilancio si ha:

$$\sum_{h=1}^K \left( \bar{q}_h + \frac{\beta_h}{\lambda {}_h p_t} \right) \cdot {}_h p_t = Y_t$$

- Risolvendo per  $\lambda$  si ottiene:

$$\sum_{h=1}^K {}_h p_t \bar{q}_h + \frac{1}{\lambda} \sum_{h=1}^K \beta_h = Y_t$$

⇓

$$\lambda = \frac{1}{Y_t - \sum_{h=1}^K {}_h p_t \bar{q}_h}$$

$${}_h q_t = \bar{q}_h + \frac{\beta_h}{{}_h p_t} \left( Y_t - \sum_{h=1}^K {}_h p_t \bar{q}_h \right)$$

$${}_h p_t {}_h q_t = {}_h p_t \bar{q}_h + \beta_h \left( Y_t - \sum_{h=1}^K {}_h p_t \bar{q}_h \right) \quad h = 1, \dots, K$$

***Linear Expenditure System (LES)***

- Determiniamo le quantità  ${}_h q_t^{u_0}$  che, con minima spesa, permettono di raggiungere al tempo  $t$  lo stesso livello di soddisfazione ottenuto al tempo  $0$ :

$$\text{Min}_{\{ {}_h q_t^{u_0} \}_{h=1}^K} \sum_{h=1}^K {}_h p_t {}_h q_t^{u_0} \quad \text{s.a.} \quad \sum_{h=1}^K \beta_h \log({}_h q_t^{u_0} - \bar{q}_h) = \sum_{h=1}^K \beta_h \log({}_h q_0 - \bar{q}_h)$$

$$L' = \sum_{h=1}^K {}_h p_t {}_h q_t^{u_0} - \lambda \left[ \sum_{h=1}^K \beta_h \log({}_h q_t^{u_0} - \bar{q}_h) - \sum_{h=1}^K \beta_h \log({}_h q_0 - \bar{q}_h) \right]$$

$$\frac{\partial L'}{\partial {}_h q_t^{u_0}} = {}_h p_t - \frac{\lambda \beta_h}{{}_h q_t^{u_0} - \bar{q}_h} = 0 \quad \Rightarrow \quad {}_h q_t^{u_0} = \bar{q}_h + \lambda \frac{\beta_h}{{}_h p_t}$$

- Sostituendo nel vincolo si ha:

$$\sum_{h=1}^K \beta_h \log \left( \bar{q}_h + \lambda \frac{\beta_h}{{}_h p_t} - \bar{q}_h \right) = \sum_{h=1}^K \beta_h \log \left[ \bar{q}_h + \frac{\beta_h}{{}_h p_0} \left( Y_0 - \sum_{h=1}^K {}_h p_0 \bar{q}_h \right) - \bar{q}_h \right]$$

$$\sum_{h=1}^K \beta_h \log \left( \lambda \frac{\beta_h}{{}_h P_t} \right) = \sum_{h=1}^K \beta_h \log \left[ \frac{\beta_h}{{}_h P_0} \left( Y_0 - \sum_{h=1}^K {}_h P_0 \bar{q}_h \right) \right]$$

$$\Downarrow$$

$$\sum_{h=1}^K \beta_h \log \lambda + \sum_{h=1}^K \beta_h \log \frac{\beta_h}{{}_h P_t} = \sum_{h=1}^K \beta_h \log \frac{\beta_h}{{}_h P_0} + \sum_{h=1}^K \beta_h \log \left( Y_0 - \sum_{h=1}^K {}_h P_0 \bar{q}_h \right)$$

$$\Downarrow$$

$$\log \lambda = \log \left( Y_0 - \sum_{h=1}^K {}_h P_0 \bar{q}_h \right) + \sum_{h=1}^K \beta_h \log \frac{\beta_h}{{}_h P_0} - \sum_{h=1}^K \beta_h \log \frac{\beta_h}{{}_h P_t}$$

$$\Downarrow$$

$$\log \lambda = \log \left( Y_0 - \sum_{h=1}^K {}_h P_0 \bar{q}_h \right) + \sum_{h=1}^K \beta_h \log \frac{{}_h P_t}{{}_h P_0}$$

$$\Downarrow$$

$$\lambda = \left( Y_0 - \sum_{h=1}^K {}_h P_0 \bar{q}_h \right) \prod_{h=1}^K \left( \frac{{}_h P_t}{{}_h P_0} \right)^{\beta_h}$$

- Sostituendo nella condizione del prim'ordine su  $L'$

$${}_h q_t^{u_0} = \bar{q}_h + \lambda \frac{\beta_h}{{}_h P_t}$$

**si ottiene:**

$${}_h q_t^{u_0} = \bar{q}_h + \left( Y_0 - \sum_{h=1}^K {}_h P_0 \bar{q}_h \right) \prod_{h=1}^K \left( \frac{{}_h P_t}{{}_h P_0} \right)^{\beta_h} \cdot \frac{\beta_h}{{}_h P_t}$$

- Il numeratore di  ${}_0 I_t^{K,L}$  è dunque pari a:

$$\sum_{h=1}^K {}_h P_t {}_h q_t^{u_0} = \sum_{h=1}^K {}_h P_t \bar{q}_h + \left( Y_0 - \sum_{h=1}^K {}_h P_0 \bar{q}_h \right) \prod_{h=1}^K \left( \frac{{}_h P_t}{{}_h P_0} \right)^{\beta_h}$$

- La spesa minima necessaria a mantenere inalterato il livello di soddisfazione del consumatore è data *dalla spesa obbligata del periodo corrente, più il reddito sovrannumerario del tempo base 'aggiornato' mediante un indice sintetico (media geometrica ponderata degli indici elementari di prezzo)*