

# L' Indicatore Anticipatore

Il nuovo sistema per la stima in corso  
d'anno e la stima trimestrale della spesa  
in Conto Capitale della PA

UVER – Area Monitoraggio e Statistica

# L'Indicatore Anticipatore

Fasi della produzione della stima

La produzione della stima della spesa in Conto Capitale della PA attraverso il sistema IA può essere così schematizzata

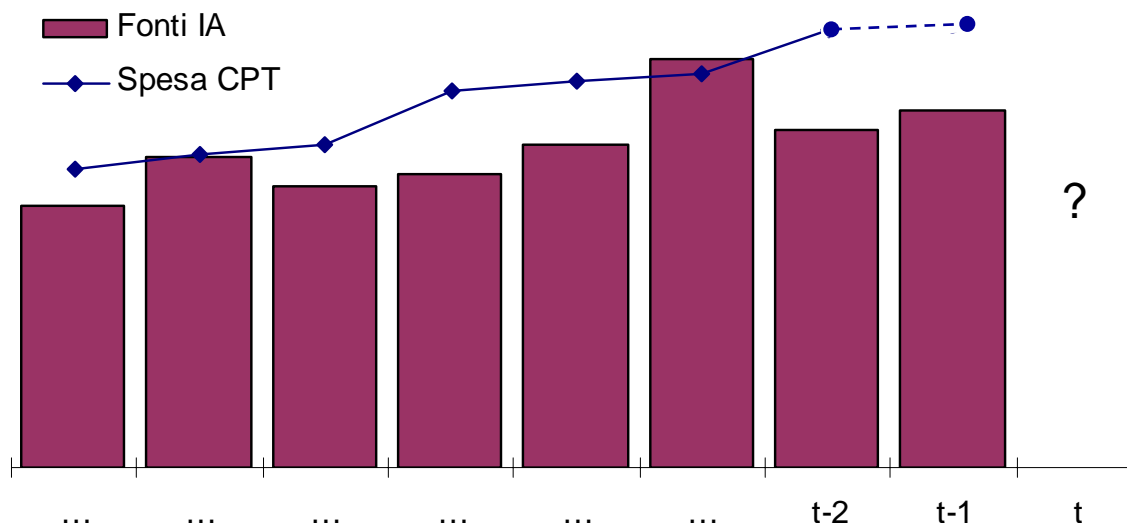


# L'Indicatore Anticipatore

## Il modello attuale

L'IA è un complesso sistema di modelli per la stima della spesa in conto capitale della PA.

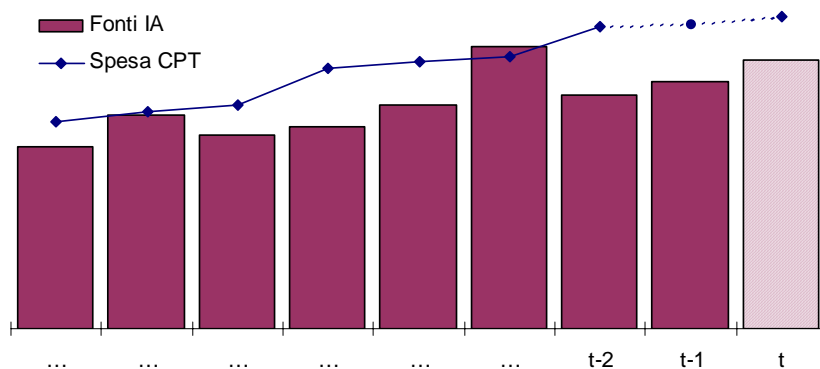
A partire da dati trimestrali di spesa di varie fonti amministrative (RGS,...) l'IA consente di disporre di stime della spesa annuale per Ente e Territorio con un ritardo di 6 mesi



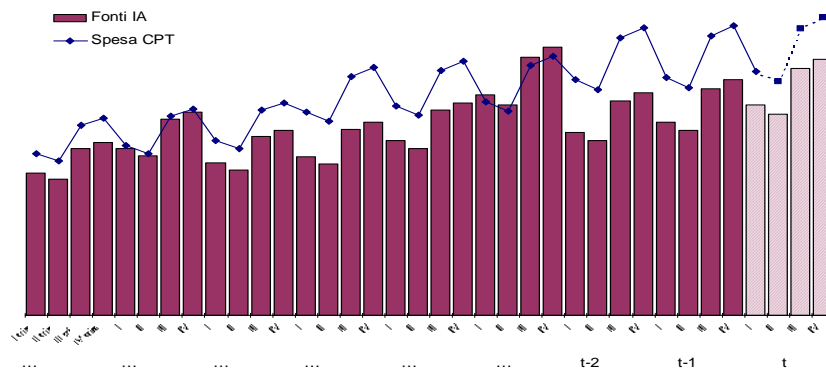
# Sviluppi dell'Indicatore Anticipatore

## Stima infra-annuale della spesa *per l'anno t*

- Stime annuali in corso d'anno



- Stime trimestrali

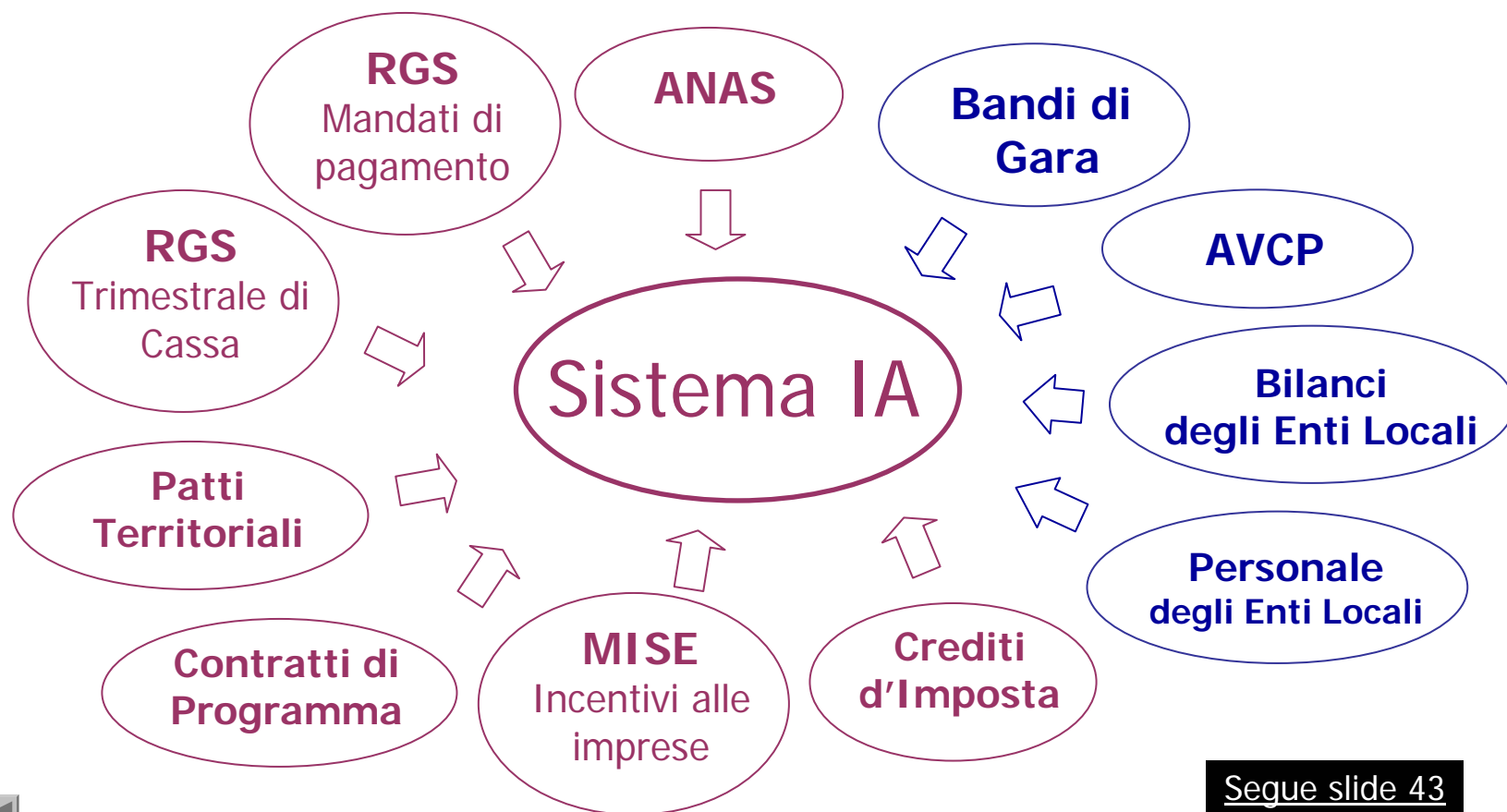


## Previsione della spesa per l'anno $t+1$

# Sviluppi dell'Indicatore Anticipatore

Le Fonti

La base informativa del sistema IA si arricchisce di 'nuove' fonti di dati



Segue slide 43

# Sviluppi dell'Indicatore Anticipatore

## Il nuovo sistema

Il sistema si articola in tre 'blocchi' principali:

- Stima della spesa per **investimenti** di fonte IA per l'anno t
- Stima della spesa per **trasferimenti** di fonte IA per l'anno t
- **Stima della spesa in conto capitale della PA (CPT)** per investimenti e trasferimenti per l'anno t
  - Stima annuale
  - Stima trimestrale

# Sistema di previsione Indicatore Anticipatore

## Spesa prevista per Investimenti

Raccordo DS Bandi e Avlp

Modello di regressione  
Stima data  
Consegna Lavori  
AVLP

Previsione data  
Consegna Lavori  
Bandi

Previsione Spesa trimestrale  
per singolo Bando

Modello autoregressivo  
Stima profili di spesa AVLP

Aggregazione per Ente e Macro Area  
Previsione Spesa trimestrale Bandi  
*fino all'anno t*

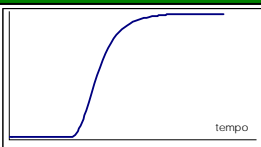
Modello logistico  
Stima prob.  
varianti  
AVLP

Previsione  
varianti  
Bandi

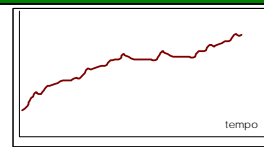
Modelli autoregressivi  
Previsione Spesa trimestrale per  
Investimenti per ente e Macro Area  
*fino all'anno t*

Aggregazione annuale  
Previsione della spesa per  
Investimenti per ente e Macro Area  
*fino all'anno t*

Dati Micro



Dati Macro



Spesa annuale CPT  
per Investimenti e  
Trasferimenti  
per ente e Macro Area  
*fino all'anno t - 1*

Modello Autoregressivo  
Previsione  
Spesa annuale CPT  
per Investimenti e  
Trasferimenti  
per ente e Macro Area  
*fino all'anno t*

Trimestralizzazione  
Previsione  
Spesa trimestrale CPT  
per Investimenti e  
Trasferimenti  
per ente e Macro Area  
*fino all'anno t*

## Spesa prevista per Trasferimenti

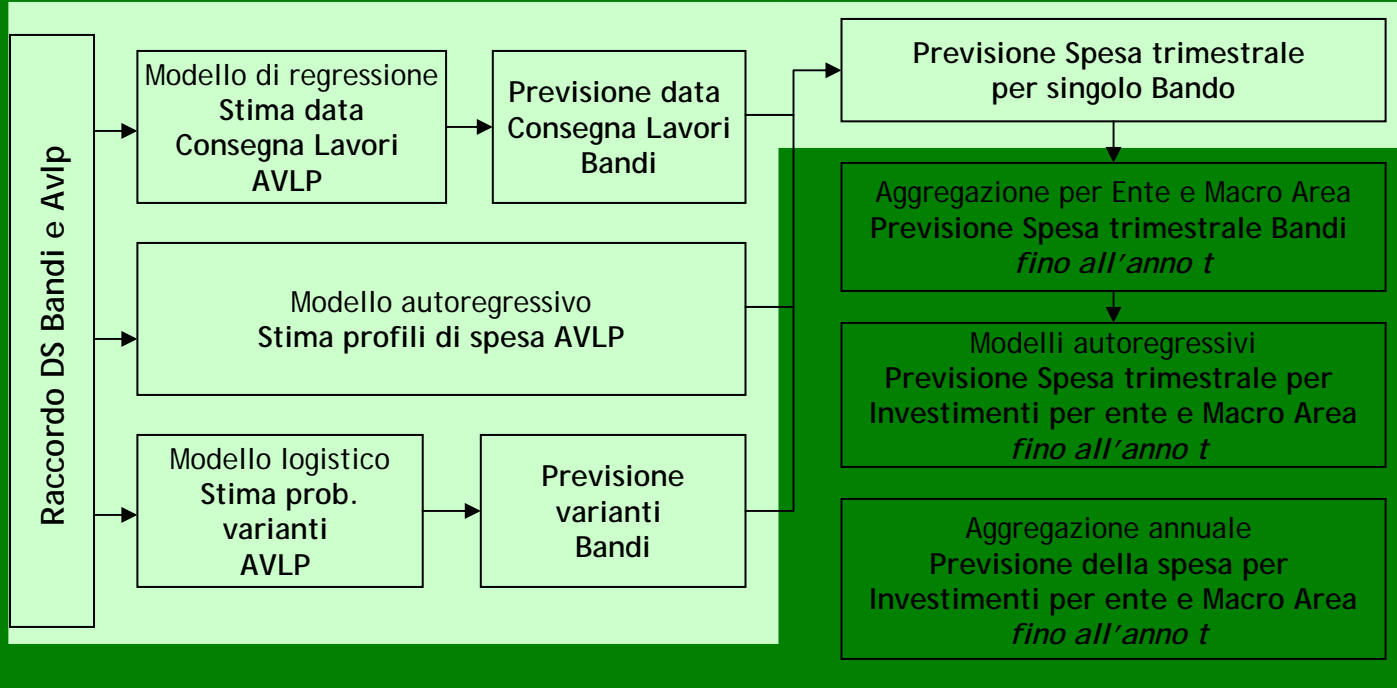
Estrapolazione  
PIL trimestrale  
nazionale

Modello Autoregressivo  
Previsione Spesa  
trimestrale  
per Trasferimenti  
per ente e Macro Area  
*fino all'anno t*

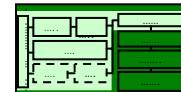
Aggregazione annuale  
Previsione Spesa  
annuale  
per Trasferimenti  
per ente e Macro area  
*fino all'anno t*



# Spesa prevista per Investimenti



# Stima della spesa per investimenti

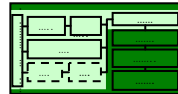


Il modello per la stima della spesa per **investimenti** è un sistema che sfrutta le informazioni disponibili nella Banca Dati dei Bandi di Gara e dell'Autorità di Vigilanza dei Contratti Pubblici (**AVCP**)

I **Bandi di gara** rappresentano l'evento da cui si originerà la spesa nel territorio ➔ l'analisi delle informazioni relative ai Bandi di Gara consente di anticipare la spesa che un territorio sarà in grado di assorbire in futuro

A partire dalla stima della spesa nel tempo del **singolo bando**, per Ente attuatore, territorio, caratteristiche specifiche e variabili di contesto (**Bilanci, Struttura della PA**) sarà possibile ricostruire a livello aggregato la spesa che si realizzerà nel territorio

# Stima della spesa per investimenti per l'anno $t$

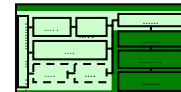


Per poter stimare la spesa originata da ogni singolo bando è necessario formulare ipotesi sui tempi e sulle modalità con cui questa spesa si articolerà

➔ **Stima della data di consegna dei lavori alla ditta appaltatrice e di profili di spesa caratteristici**

Per la stima vengono utilizzati i dati relativi all'universo degli appalti pubblici 'fotografati' dalla banca dati dell'AVCP

# Stima della spesa per investimenti



Il sistema si articola in:

## 1 - Stima della spesa generata dai Bandi

- a. Stima della data di consegna dei lavori
- b. Stima dei profili di spesa
- c. Stima della spesa trimestrale

***basata su dati 'micro'***

- d. Aggregazione per Ente e Territorio

***da dati 'micro' a dati 'macro'***

[Segue slide 45](#)

[Segue slide 47](#)

[Segue slide 50](#)

[Segue slide 51](#)

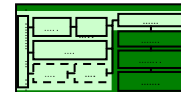
## 2 - Previsione della spesa per **Investimenti**

***basata su dati 'macro'***

[Segue slide 12](#)



# Stima della spesa per investimenti



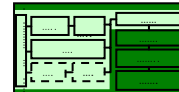
Le fonti informative (Mandati di pagamento, Trimestrale di cassa) di cui si alimenta il modello IA per la stima della spesa in conto capitale della PA sono disponibili, su base trimestrale, con un ritardo di un periodo

*Es. a dicembre di ogni anno si dispone di dati aggiornati fino al 3° trimestre*

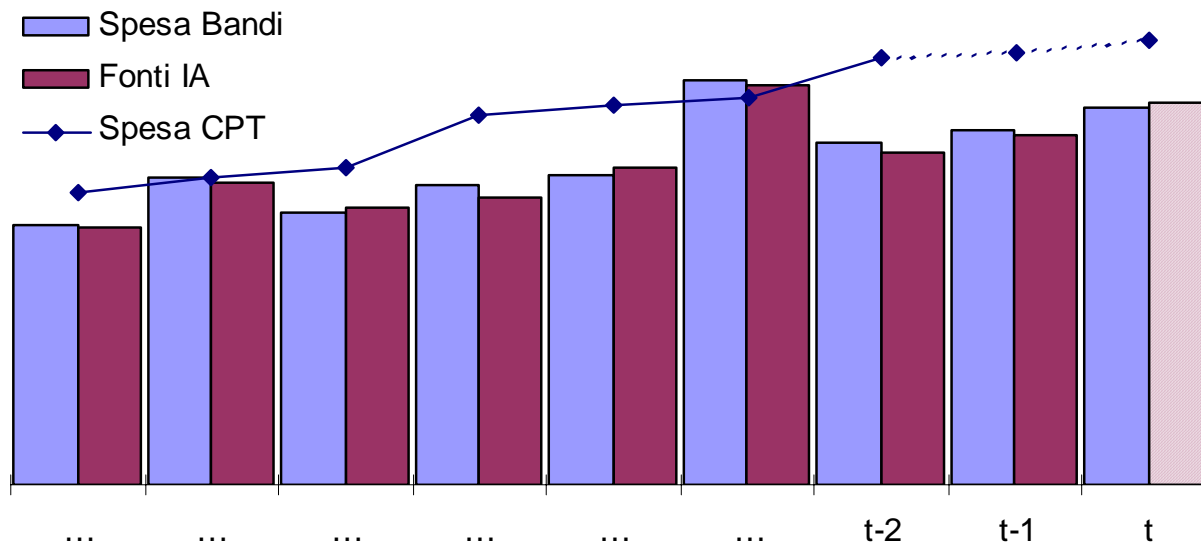
Per calcolare stime annuali in corso d'anno della spesa è necessario disporre di valori delle serie che costituiscono la variabile esogena del modello fino alla fine dell'anno in corso

⇒ **Modello di previsione della spesa per Investimenti di fonte IA**

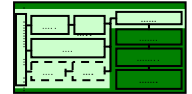
# Stima della spesa per investimenti



Per la previsione della spesa per **investimenti** per l'anno in corso sono stati sviluppati modelli statistici che prevedono come variabile esogena la spesa per Investimenti stimata a partire dai Bandi

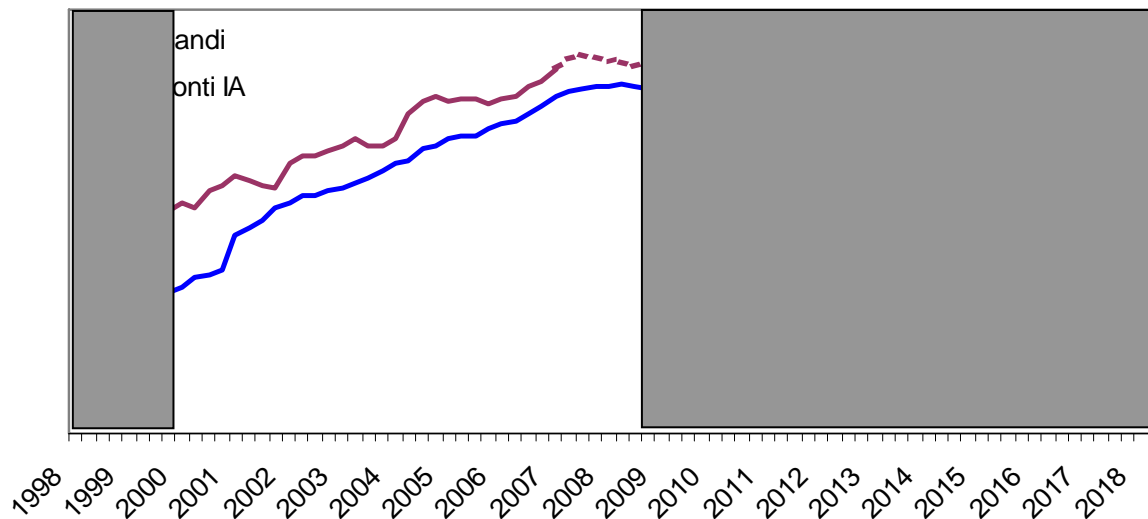


# Stima della spesa per investimenti



## Alcune considerazioni

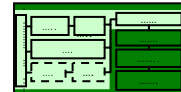
La banca dati dei Bandi di gara si riferisce alle gare svolte a partire dal 1998 ➔ non è in grado di cogliere il volume di spesa che è stato generato negli anni precedenti, presente nei dati di fonte IA



Nel modello di previsione sono stati considerati i dati di spesa per gli anni a partire dal 2000

Le conseguenze dell'esclusione delle informazioni dal 1998 al 2000 si ridurranno con i successivi aggiornamenti delle serie nel tempo

# Stima della spesa per investimenti



Sono stati stimati modelli distinti per Ente e Territorio

Una prima versione dei modelli prevede un'articolazione per

- Macro Area (Centro Nord, Mezzogiorno)
- Ente (Stato, EELL)

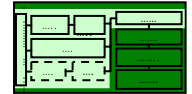
Una seconda versione, in fase di validazione, prevede un'articolazione per

- Regione
- Ente

La validazione viene effettuata sulla base delle capacità previsive (analisi *dinamica*) e di fitting (analisi *statica*) relative agli stessi modelli.



# Stima della spesa per investimenti

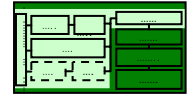


## Modello per Macro Area ed Ente

- è di tipo autoregressivo;
- si articola per Macroarea (CN, MZ) ed Ente (Stato, EELL);
- per la stima e la previsione della spesa per **investimenti** (variabile endogena) si ricorre a modelli in cui le relazioni tra le variabili sono espresse tramite un sistema ad una o più equazioni non lineari;
- in particolare la variabile endogena è funzione del ritardo di ordine 1 della spesa per investimenti stessa, dei ritardi (di ordine  $1, \dots, k$ ), della spesa generata dai bandi (variabile esogena) e di componenti stagionali;
- nell'ultima versione del modello non si è operato sui valori assoluti assunti dalle variabili, bensì sui tassi di variazione;
- per ogni incrocio tra macroarea ed ente si può avere una differente configurazione del modello.

# Stima della spesa per investimenti

Modello per Macro Area ed Ente



Formalmente:

$$\Delta y_{ijt} = f(\beta_{ijt}, \Delta y_{ijt-1}, \Delta x_t, \Delta x_{t-1}, \dots, \Delta x_{t-k}, s_1, s_2, s_3, d, AR(p))$$

y: logaritmo della spesa per investimenti (fonte: Mandati di pagamento, Trimestrale di Cassa.)

x: stima della spesa generata dai bandi

$s_1, s_2, s_3$ : dummies stagionali

d: dummies specifiche ( per controllare particolari andamenti nei dati)

i: ente (Stato, EELL, Altro)

j: Macro Area (CN, MZ)

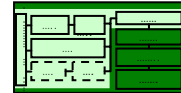
k: ordine del ritardo

t: trimestre

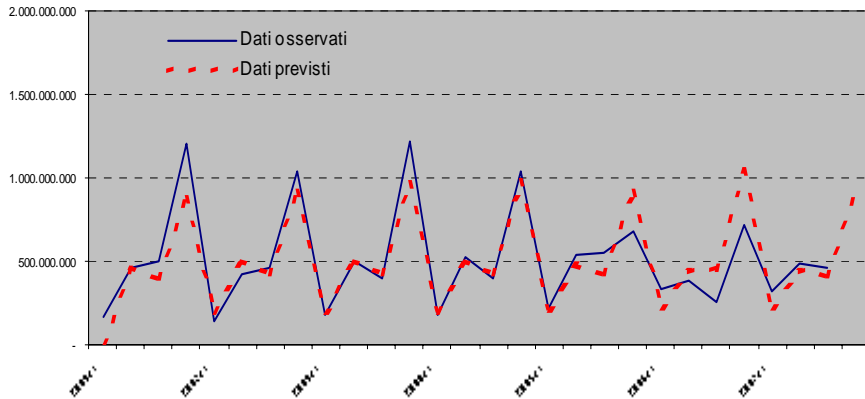
AR(p) : struttura autoregressiva dell'errore di ordine **p**

# Stima della spesa per investimenti

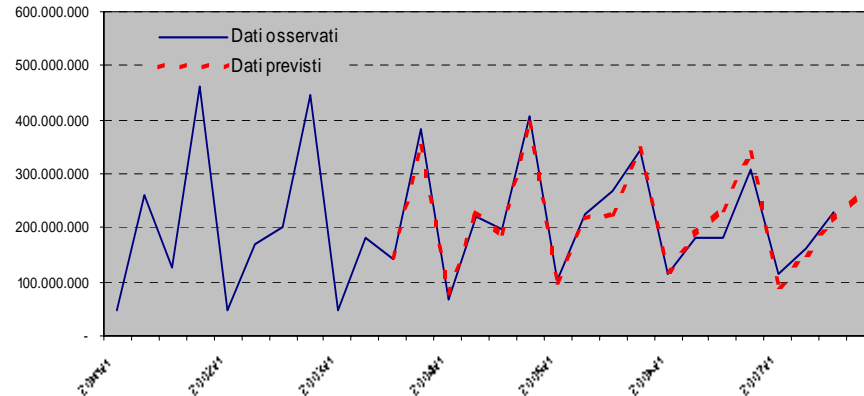
## Risultati



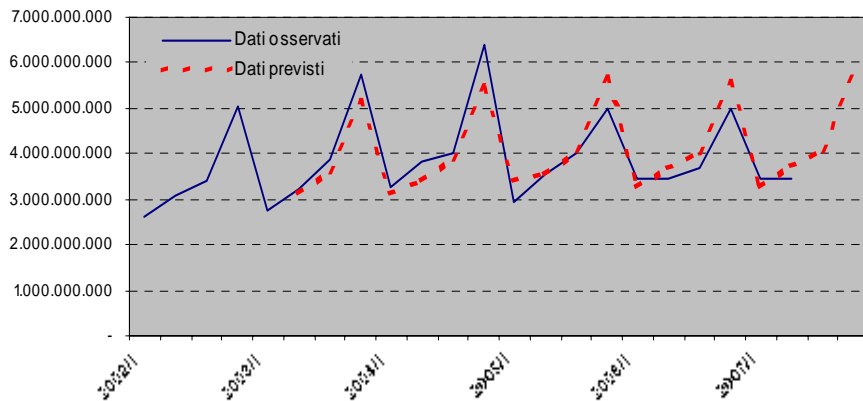
Centro Nord - STATO



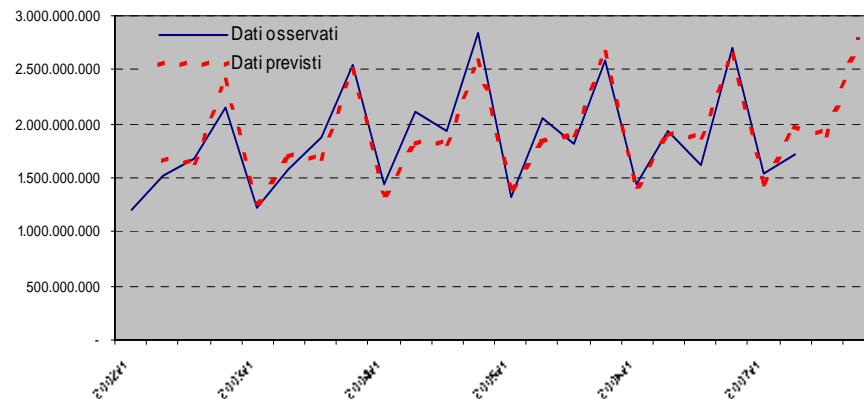
Mezzogiorno - STATO



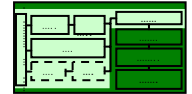
Centro Nord - ENTI LOCALI



Mezzogiorno - ENTI LOCALI



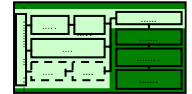
# Stima della spesa per investimenti



## Modello regionale

- si articola per Regione ed Ente (Stato, EELL);
- rappresenta un tentativo di approfondire e perfezionare l'analisi svolta sulla base dei dati aggregati per macroarea;
- producendo una stima più accurata, il modello regionale, una volta testato, soppianderà quello articolato per macroaree;
- il modello regionale non è stato costruito sulla base dei valori assoluti assunti dalle variabili, bensì sui tassi di variazione;
- per ogni incrocio tra regione ed ente si può avere una differente configurazione del modello;

# Stima della spesa per investimenti

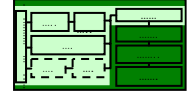


## Modello regionale

Occorre approfondire l'ultimo punto, osservando come ciascuna configurazione del modello differisca dalle altre in funzione di determinati fattori quali:

- la presenza o l'assenza di una componente autoregressiva relativa agli errori;
- l'ordine della suddetta componente (ove presente);
- la presenza o l'assenza di due ulteriori variabili esplicative, quali la spesa generata dai bandi aggregata per ente e la stessa spesa considerata a livello nazionale;
- l'eventuale ricorso a dummy variables inserite in corrispondenza di trimestri in cui il modello sia stato particolarmente impreciso in termini di scostamento quadratico medio percentuale tra valori previsti ed osservati;
- i vincoli su parametri che risultino poco significativi, rispetto ad un valore soglia pari al 5% (10% in alcuni casi).

# Stima della spesa per investimenti



## Modello regionale

La formalizzazione matematica del modello regionale è analoga a quella del modello per macroaree:

$$\Delta y_{ijt} = f(\beta_{ijt}, \Delta y_{ijt-1}, \Delta x_t, \Delta x_{t-1}, \dots, \Delta x_{t-k}, s_1, s_2, s_3, d, AR(p))$$

y: logaritmo della spesa per investimenti (fonte Mandati di pagamento, Trimestrale di Cassa)

x: stima della spesa generata dai bandi

$s_1, s_2, s_3$ : dummies stagionali

d: dummies specifiche ( per controllare particolari andamenti nei dati)

i: ente (Stato, EELL)

j: regione

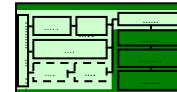
k: ordine del ritardo

t: trimestre

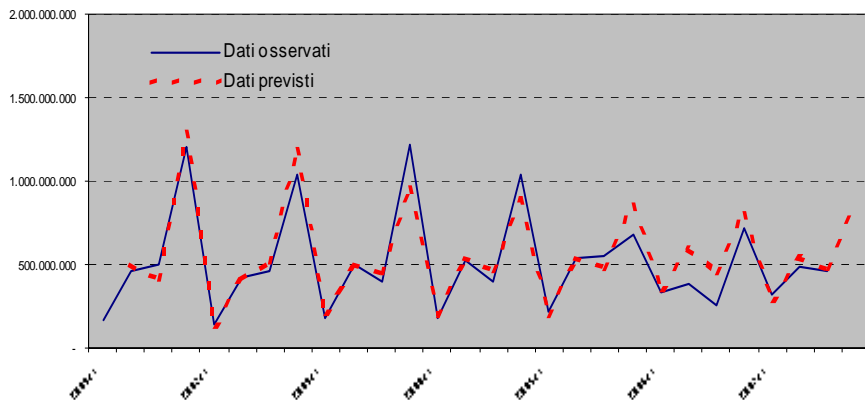
AR(p) : struttura autoregressiva dell'errore di ordine **p**

# Stima della spesa per investimenti

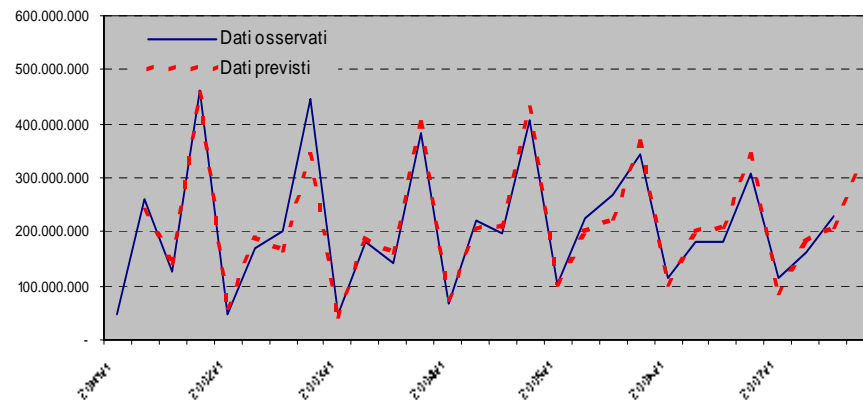
## Modello Regionale - Risultati



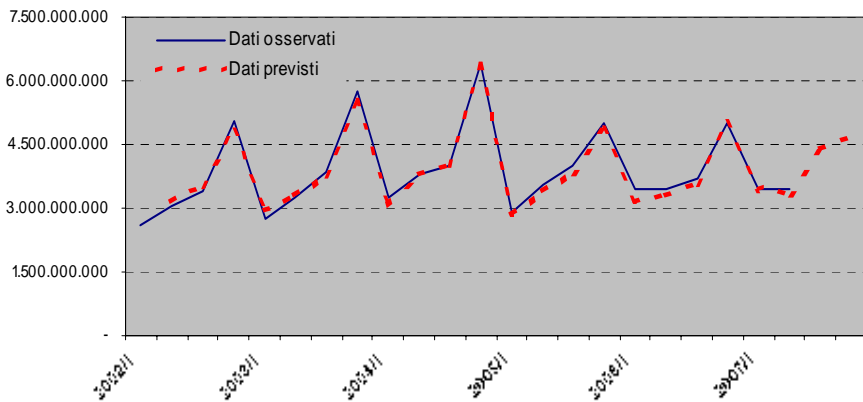
Centro Nord - STATO



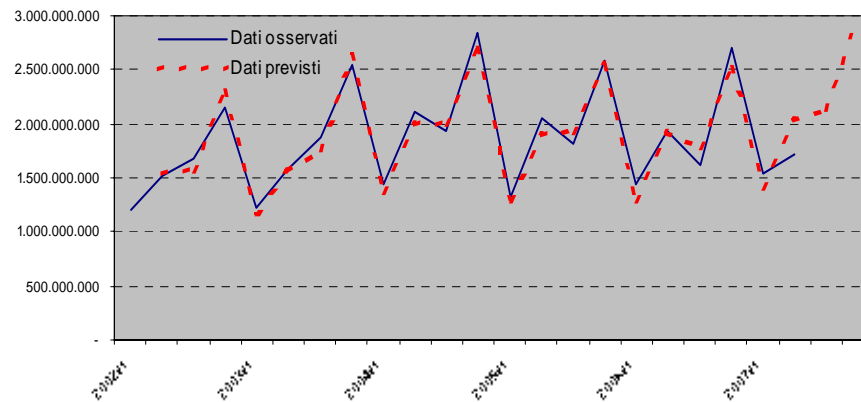
Mezzogiorno - STATO



Centro Nord - ENTI LOCALI



Mezzogiorno - ENTI LOCALI



## Spesa prevista per Trasferimenti

Estrapolazione  
PIL trimestrale  
nazionale



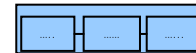
Modello Autoregressivo  
Previsione Spesa  
trimestrale  
per ente e Macro Area  
*fino all'anno t*



Aggregazione annuale  
Previsione Spesa  
annuale  
per Trasferimenti  
per ente e Macro area  
*fino all'anno t*



# Stima della spesa per trasferimenti



Come per gli **investimenti**, per la stima della spesa per **trasferimenti** sono stati sviluppati modelli distinti per Ente e Territorio

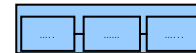
Analogamente, una prima versione dei modelli prevede un'articolazione per

- Macro Area (Centro Nord, Mezzogiorno)
- Ente (Stato, EELL)

Una seconda versione, in fase di validazione, prevede un'articolazione per

- Regione
- Ente

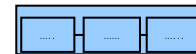
# Stima della spesa per trasferimenti



A differenza degli **investimenti**, per i **trasferimenti** attualmente mancano indicatori di spesa che possano essere utilizzati per la previsione

➔ sono state individuate strade alternative che tengono conto di ipotesi di scenario su variabili di tipo economico (**PIL nazionale trimestrale**)

# Stima della spesa per trasferimenti



Modelli per Macro Area ed Ente

I modelli utilizzati sono di tipo autoregressivo:

$$y_{ijt} = f(\beta_{ijt}, y_{ijt-1}, z_t, z_{t-1}, \dots, z_{t-k}, s_1, s_2, s_3, d, AR(1))$$

y: logaritmo della spesa per trasferimenti (fonte Mandati di pagamento, Trimestrale di Cassa, Mise,.... )

z: PIL trimestrale nazionale

$s_1, s_2, s_3$ : dummies stagionali

d: dummies specifiche ( per controllare particolari andamenti nei dati)

i: ente (Stato, EELL)

j: Macro Area (CN, MZ)

k: ordine del ritardo

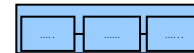
t: trimestre

AR(1) : struttura autoregressiva dell'errore di ordine 1

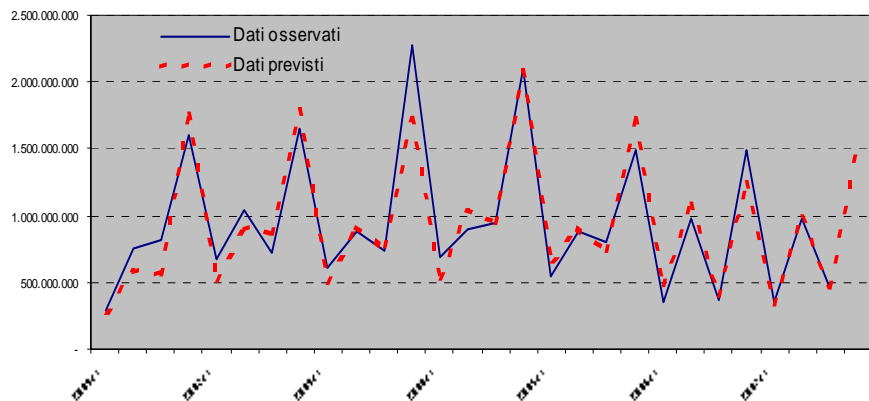
Le differenze tra modelli relativi a macro aree ed enti diversi si riferiscono all'ordine massimo di ritardo considerato per la variabile esogena  $z_{t-k}$ , alla struttura delle variabili dummy  $d$  e alla presenza di correlazione nei residui **AR(1)**

# Stima della spesa per trasferimenti

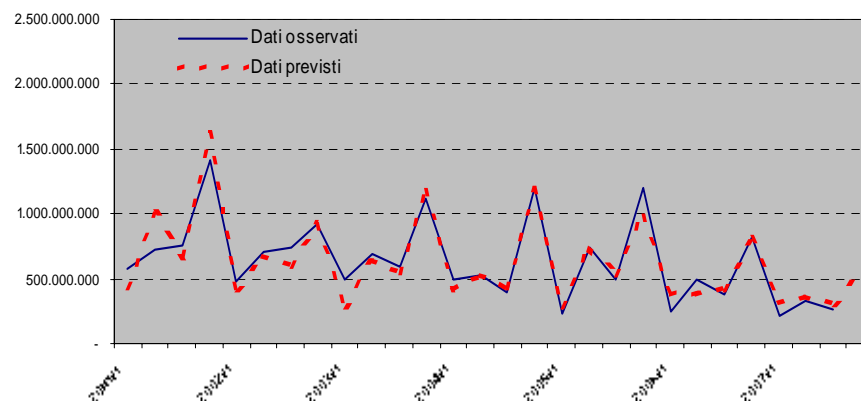
## Risultati



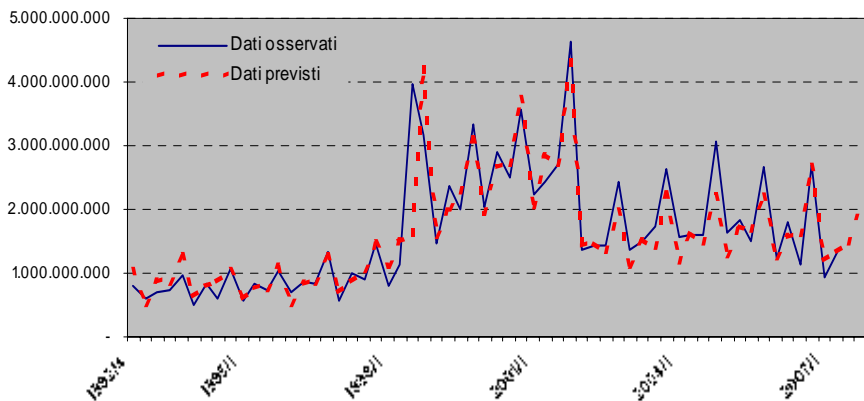
Centro Nord - STATO



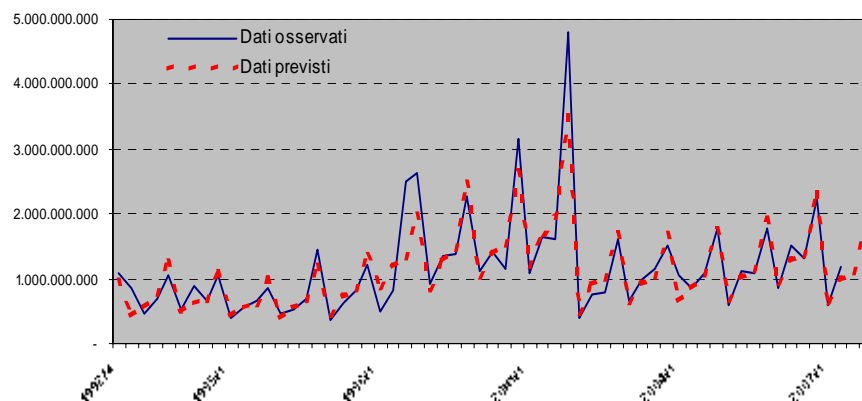
Mezzogiorno - STATO



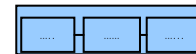
Centro Nord - ENTI LOCALI



Mezzogiorno - ENTI LOCALI



# Stima della spesa per trasferimenti



Modelli per Regione ed Ente

I modelli per regione sono in corso di selezione e validazione

La struttura è simile ai modelli per Macro Area

$$y_{ijt} = f(\beta_{ijt}, y_{ijt-1}, z_{t-1}, s_1, s_2, s_3, d, AR(1))$$

y: logaritmo della spesa per trasferimenti (fonte Mandati di pagamento, Trimestrale di Cassa, Mise, .... )

z: PIL trimestrale **nazionale**

$s_1, s_2, s_3$ : dummies stagionali

d: dummies specifiche ( per controllare particolari andamenti nei dati)

i: ente (Stato, EELL)

j: Regione

t: trimestre

AR(1) : struttura autoregressiva dell'errore di ordine **1**



Spesa annuale CPT  
per Investimenti e  
Trasferimenti  
per ente e Macro Area  
*fino all'anno t - 1*



Modello Autoregressivo  
Previsione  
Spesa annuale CPT  
per Investimenti e  
Trasferimenti  
per ente e Macro Area  
*fino all'anno t*



Trimestralizzazione  
Previsione  
Spesa trimestrale CPT  
per Investimenti e  
Trasferimenti  
per ente e Macro Area  
*fino all'anno t*



# Stima della spesa in conto capitale della PA per investimenti e trasferimenti per l'anno in corso



A partire dalla stima della spesa per **investimenti** e **trasferimenti** di fonte IA ottenuta con i modelli illustrati ed aggregata a livello annuale è possibile stimare la **spesa in conto capitale della PA** (CPT) per l'anno in corso

# Stima della spesa in conto capitale della PA per investimenti e trasferimenti per l'anno in corso



## Modelli

I modelli sono del tipo:

$$y_{ijka} = f(\beta_k, y_{ijka-1}, w_{ijka}, w_{ijka-1}, i, j, AR(1))$$

y: spesa in conto capitale della PA (fonte CPT)

w: spesa in conto capitale della PA (fonte IA + modello di stima)

i: ente (Stato, EELL)

j: Macro Area

k: tipo di spesa (Investimenti, Trasferimenti)

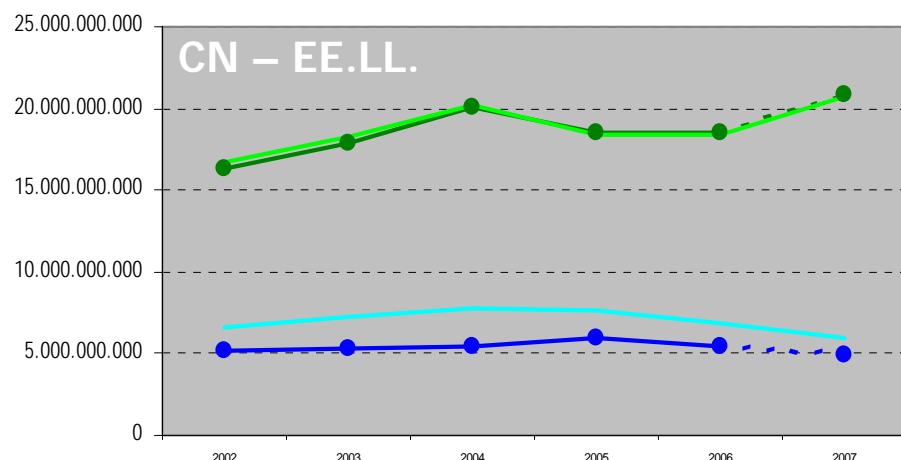
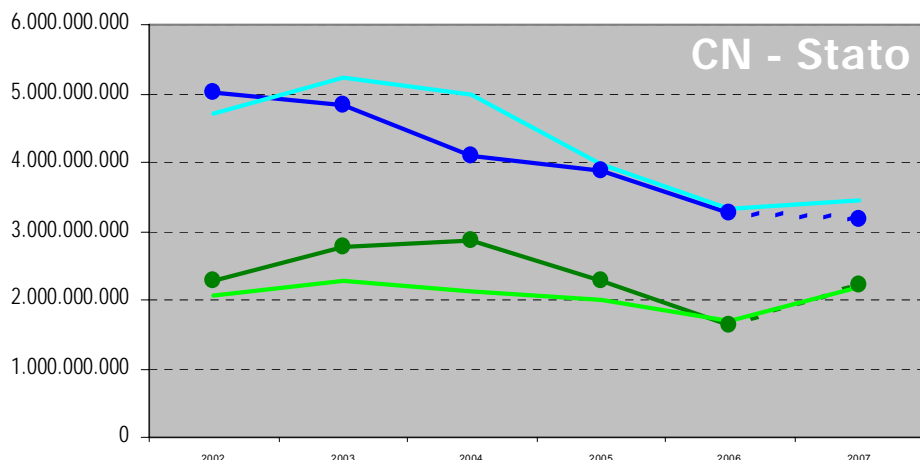
a: anno

AR(1) : struttura autoregressiva dell'errore di ordine 1

I modelli sono stati stimati separatamente per tipo di spesa (**investimenti**, **trasferimenti**)

# Stima della spesa in conto capitale della PA per investimenti e trasferimenti per l'anno in corso

## Risultati

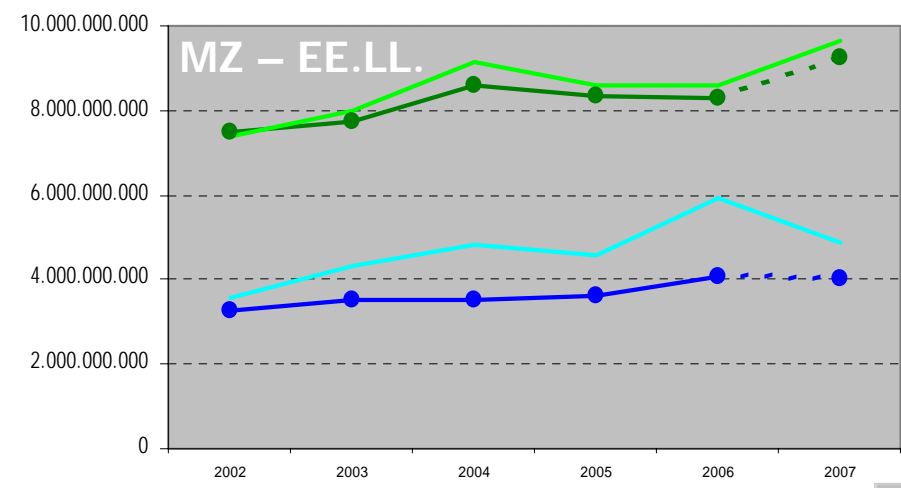
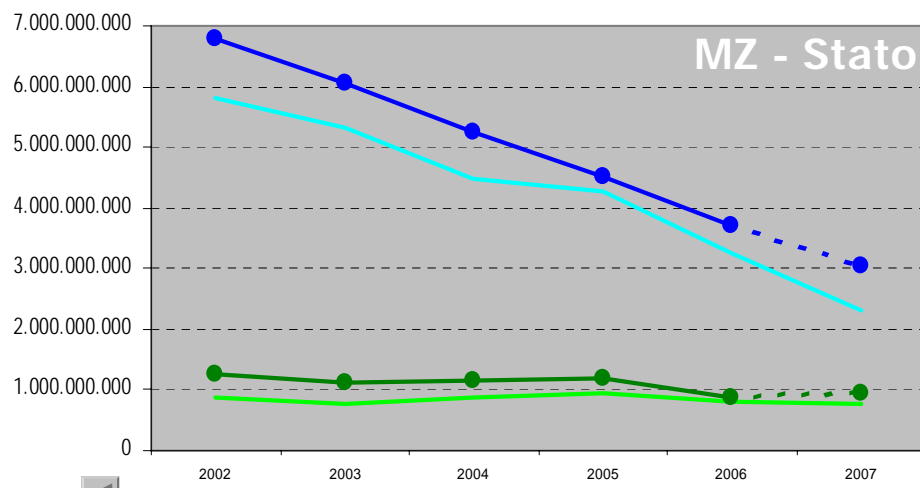


● Investimenti - Spesa CPT

● Investimenti - Fonti IA

● Trasferimenti - Spesa CPT

● Trasferimenti - Fonti IA



# Stima della spesa trimestrale per l'anno in corso

- La serie della spesa pubblica in conto capitale CPT non esiste in forma temporalmente disaggregata, per cui ipoteticamente non è possibile prevederne l'andamento infrannuale.
- La disponibilità di indicatori trimestrali di spesa strettamente correlati con la spesa CPT e di tecniche di disaggregazione temporale correntemente usate nella contabilità nazionale in Italia e in numerosi altri paesi, ci motivano a percorrere questa strada.
- Due considerazioni vanno fatte a tale proposito:

# Stima della spesa trimestrale per l'anno in corso

- Quello che si ottiene ha molto a che vedere con i tempi di contabilizzazione della spesa e un po' meno con la realizzazione fisica della spesa. E ciò è evidente dalla forma della curva della spesa trimestrale, fortemente caratterizzata dalla stagionalità;
- Tuttavia, ci si attende che il confronto tra trimestri corrispondenti di anni diversi ci dia indicazioni sull'andamento dei volumi di spesa, cioè ci dica se rispetto all'anno precedente si stia spendendo di meno o di più;
- Questo è lo spirito con il quale affrontiamo la disaggregazione temporale della spesa CPT.

# Stima della spesa trimestrale per l'anno in corso

- L'uso di indicatori per i quali vengono impiegate metodologie e fonti non del tutto analoghe a quelle impiegate per la stima dei dati annuali consente di affrontare il problema della disaggregazione temporale secondo un approccio definito **indiretto**. Diversamente, l'approccio si definirebbe **diretto**.
- I metodi di disaggregazione temporale con approccio **indiretto** si fondano su tecniche che modellano l'andamento delle serie trimestralizzate (nel nostro caso) sulla base della relazione, stimata econometricamente, esistente tra uno specifico indicatore e il corrispondente dato annuale;
- In letteratura, sono noti due filoni di studi:

# Stima della spesa trimestrale per l'anno in corso

- Il primo (Bassie, 1958, Vangrevelinghe, 1966, Denton, 1971, fino a Guerrero, 1990.) che ha assunto storicamente una notevole importanza, esprime **la relazione tra variabile di interesse e indicatore di riferimento mediante un modello di regressione lineare su base annuale**, dove la serie annuale da trimestralizzare è la variabile dipendente e gli indicatori, aggregati a livello annuale, sono i regressori. I parametri stimati vengono usati quindi per stimare la serie trimestrale. I metodi riconducibili a questo filone di studi producono stime coerenti con i dati annuali nel quadro di un approccio a due stadi:
  - Stima preliminare che non soddisfa il vincolo con la serie annuale ( $\sum q_i \neq A$ ,  $q_i$ =dato trimestrale,  $A$ =dato annuale);
  - Aggiustamento con rettifica delle serie preliminari per soddisfare il vincolo.

# Stima della spesa trimestrale per l'anno in corso

- Il secondo, deriva dalla tecnica di disaggregazione temporale ottimale di una serie storica sviluppata da Chow e Lin (1971). Punto di forza dell'approccio è la **formulazione in termini di modello di regressione del legame esistente, a livello trimestrale, tra la serie da stimare e gli indicatori di**

Il modello di regressione annuale si ottiene  
e a partire da esso si possono  
desiderate, sotto forma di  
za. Il modello proposto è il

$y = X\beta + u$ , dove  $u_i = \rho u_{i-1} + \varepsilon_i$ , per  $i=1, \dots, 4T$ ,  $|\rho| < 1$  ed  $\varepsilon_i$  un processo white noise con varianza  $\sigma_\varepsilon^2$ .

Tale ipotesi consente una ripartizione delle discrepanze annuali più regolare rispetto a quanto avviene con i modelli del primo tipo (caso  $\rho=0$ ).

# Stima della spesa trimestrale per l'anno in corso

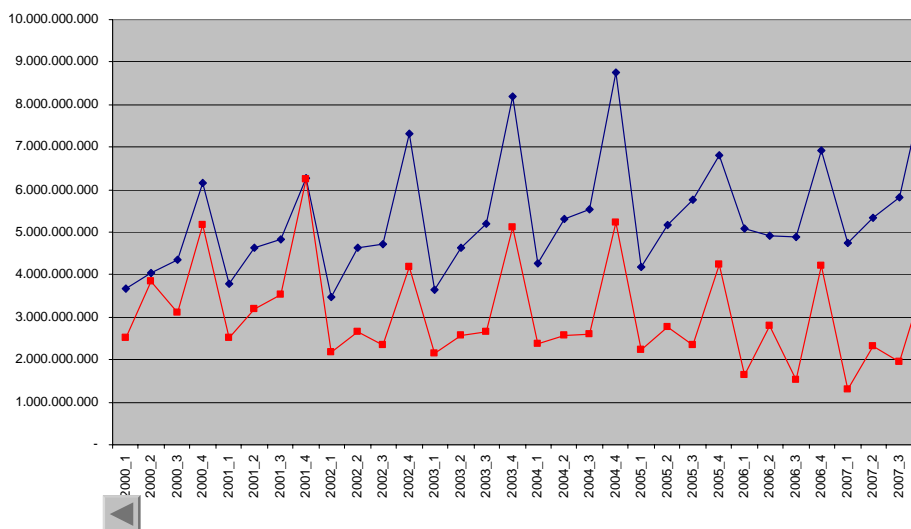
- A partire da questo sono stati proposti altri modelli, con ipotesi diverse sui residui (Fernandez, 1981, Litterman, 1983, ecc.), oppure modelli dinamici e non lineari (da Tserkezos, 1991 a Mitchel *et al.* 2005).
- Sono state inoltre sviluppate procedure che muovono da approcci differenti come ad esempio le tecniche multivariate (Moauro e Savio, 2005)
- Nel 2002 l'Eurostat ha messo a disposizione un software (ECOTRIM, Barcellan R. e Buono D.) che usa procedure di disaggregazione temporale di serie a bassa frequenza con metodi statistici e matematici. L'approccio seguito è quello facente capo al filone inaugurato da Chow e Lin. Il software è regolarmente usato in molti Paesi.

# Stima della spesa trimestrale per l'anno in corso

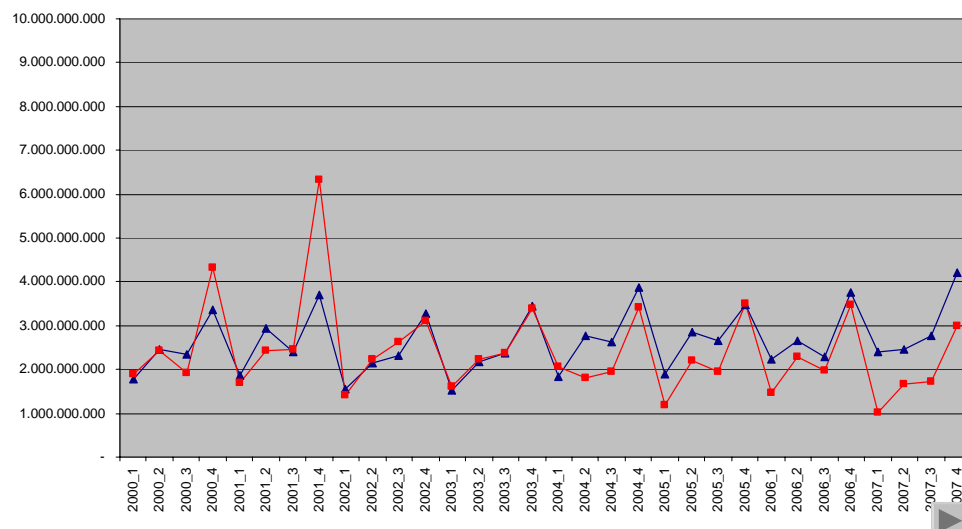
Rivediamo i nostri **indicatori trimestrali** della spesa dello Stato e degli Enti Locali (fonte IA):

- ✓ Mandati di pagamento;
- ✓ Trimestrale di cassa;
- ✓ Anas;
- ✓ Incentivi per patti territoriali e contratti d'area, FIT, crediti d'imposta.

— CN\_inv — CN\_trasf



— SUD\_inv — SUD\_trasf



# Stima della spesa trimestrale per l'anno in corso

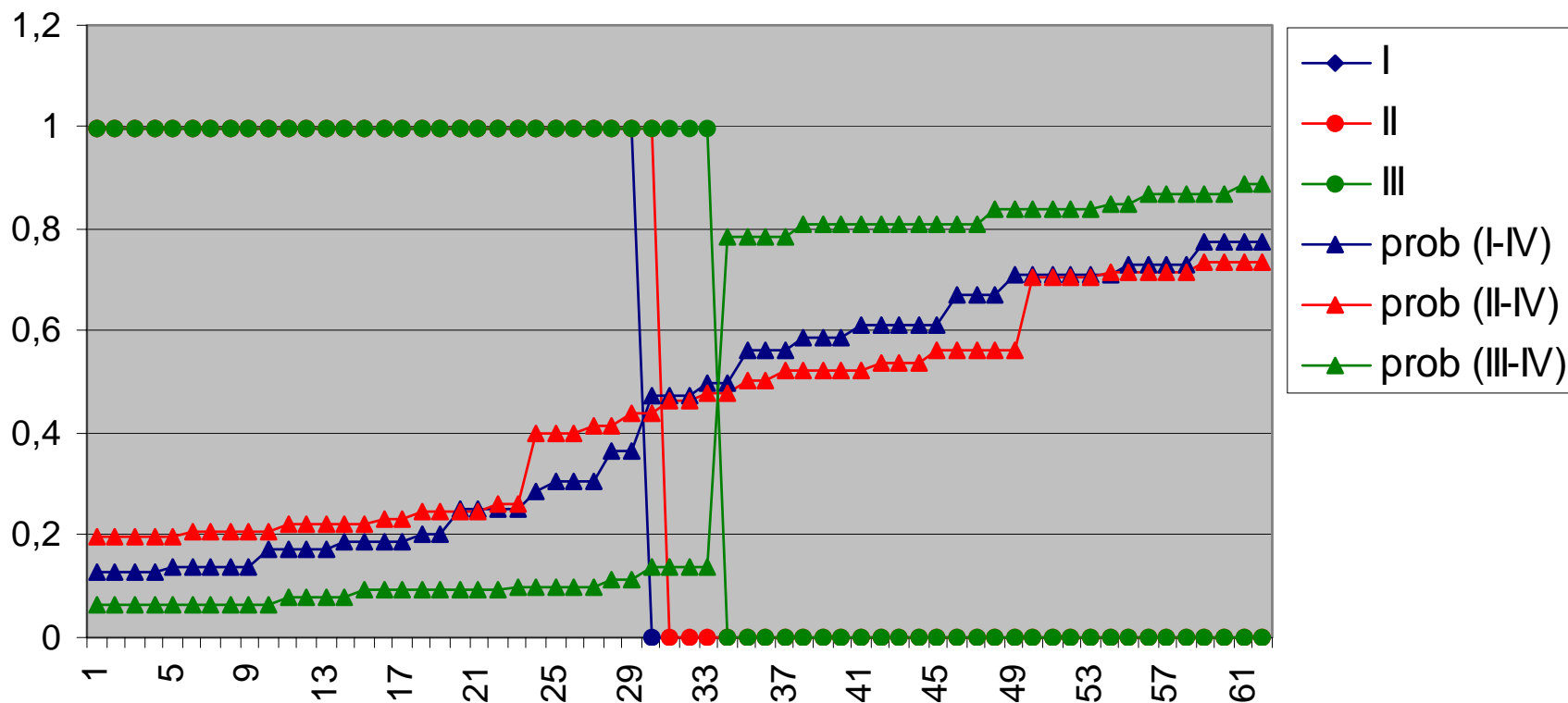
- Abbiamo provato a verificare la concordanza dei segni dei tassi di crescita annuali rispetto ai segni dei tre trimestri cumulati precedenti il quarto, tenendo conto dell'apertura per area geografica (CN e SUD) e per tipo di spesa (INV, TRASF).
- Per fare ciò abbiamo usato un modello logistico stimando la probabilità che il segno del tasso di crescita annuale sia negativo, dato il segno del tasso di crescita dei trimestri precedenti.

• Nella tabella che segue si possono vedere le % dei segni concordanti secondo le coppie dei trimestri cumulati considerati

Trimestri cumulati	% segni concordanti
I-IV	74,4
II-IV	69,7
III-IV	87,1

# Stima della spesa trimestrale per l'anno in corso

Probabilità che al IV° trimestre dell'anno t il segno del tasso di crescita rispetto all'anno t-1 sia negativo in dipendenza del segno fatto registrare nei precedenti tre trimestri cumulati (sulle ascisse le osservazioni trimestrali distinte per investimenti e trasferimenti per le due macroaree Centro Nord e Mezzogiorno)



Nei tre trimestri cumulati un valore di segno negativo è indicato con lo zero e un valore di segno positivo con l'uno. Quando i valori assumono segno positivo le probabilità di avere al quarto trimestre segno negativo dovrebbero essere prossime allo zero.



**Unità di Verifica degli investimenti pubblici**  
**Dipartimento per le Politiche di Sviluppo e di Coesione**  
**Ministero dello Sviluppo Economico**  
**Via Sicilia, 162/c**  
**00187 Roma**

**web:** [www.dps.tesoro.it/UVER](http://www.dps.tesoro.it/UVER)

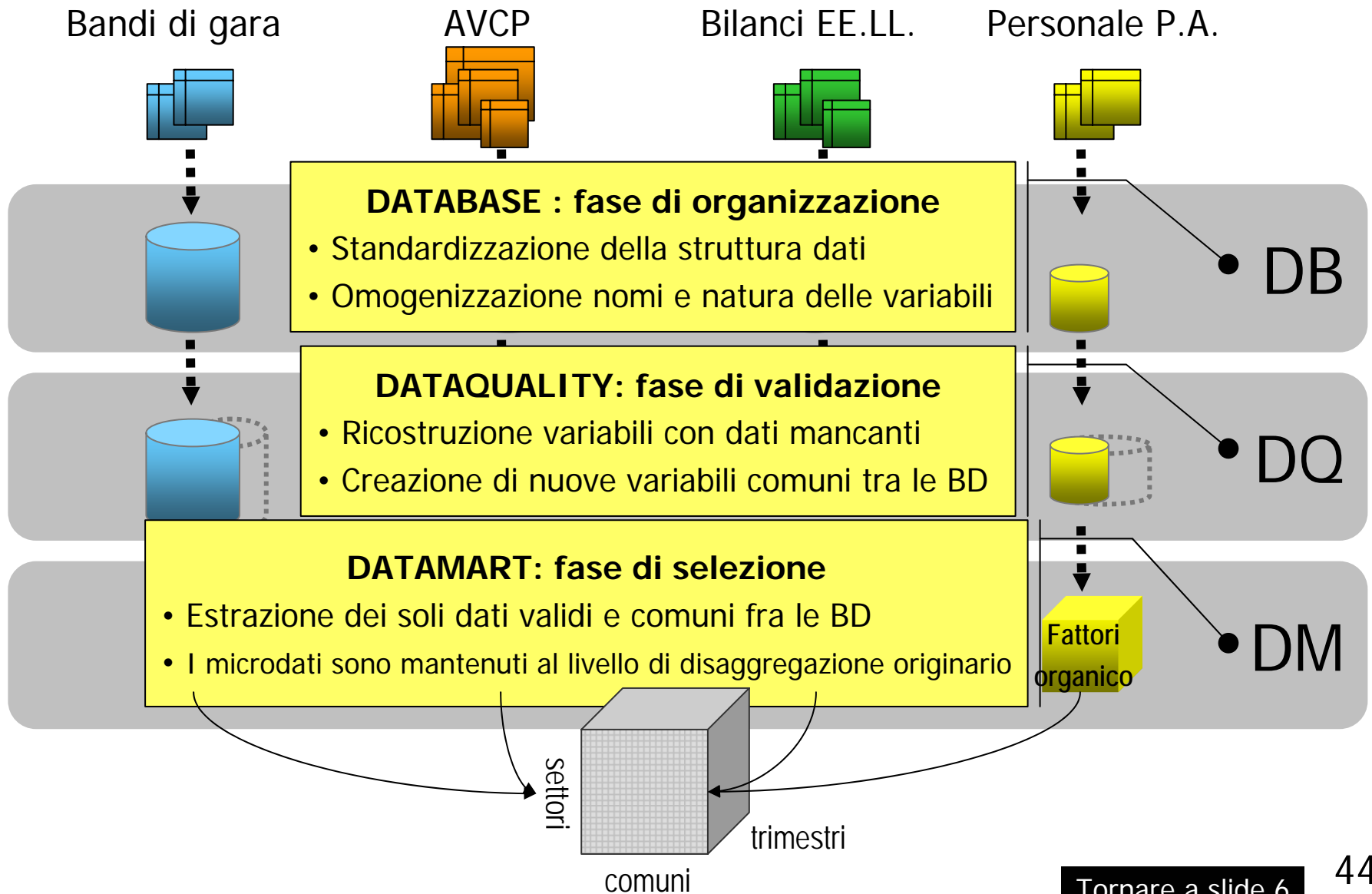
**mail:** [dps.uver.segreteria@tesoro.it](mailto:dps.uver.segreteria@tesoro.it)

# Le nuove Basi Dati Informative

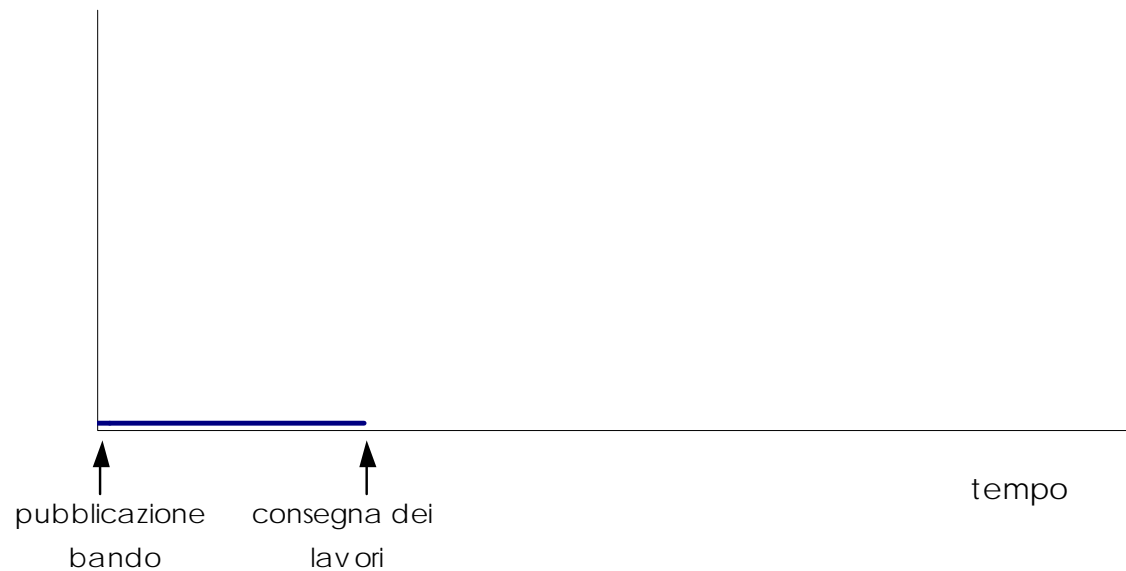
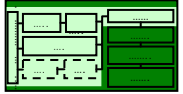
	<b>BANDI</b> 	<b>AVCP</b> 	<b>Bilanci EE.LL.</b> 	<b>Personale P.A.</b> 
Cadenza di aggiornamento	trimestrale	annuale	annuale	pluriennale
Dimensione attuale	> <b>350.000</b> gare per investimenti pubblici	> <b>100.000</b> contratti di appalto (*)	8.1000 comuni x 6 anni	8.100 comuni X 2 anni
Incremento annuale	35.000 bandi	12.000 appalti (*)		
Dettaglio territoriale DB	comunale	comunale	comunale	comunale
Dettaglio temporale DB	giornaliero	giornaliero	annuale	annuale

(\*) contratti di appalto con valore dell'importo dei lavori superiore a 150.000 euro

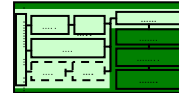
# Processo di gestione ed integrazione delle BD



# 1 - Stima della data di consegna dei lavori



# 1 - Stima della data di consegna dei lavori



- Modello di regressione lineare

$$y = f(\beta, X_{AVCP})$$

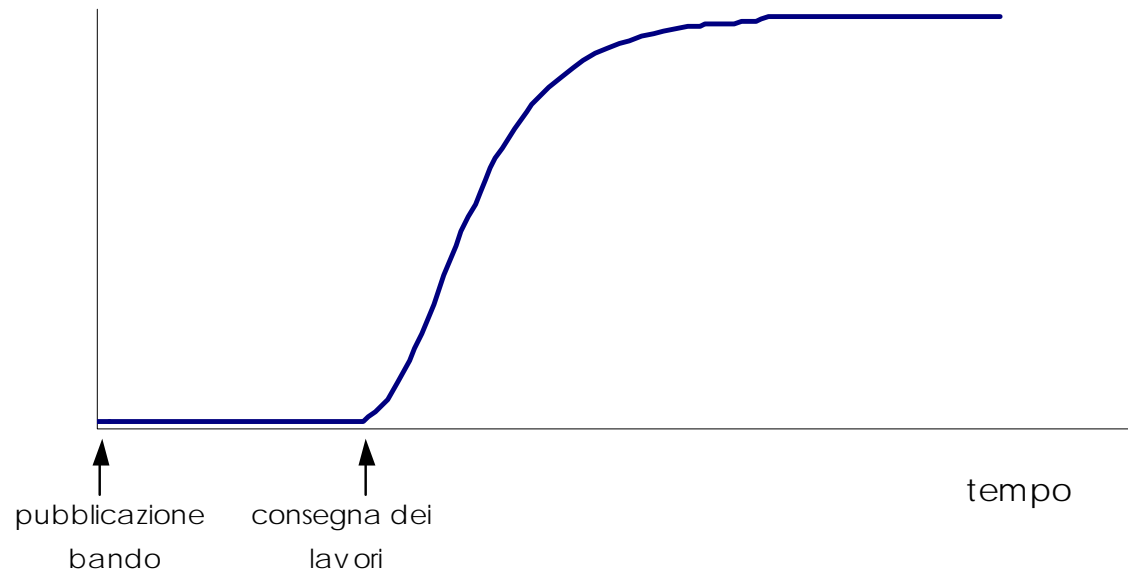
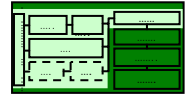
y: durata osservata tra pubblicazione del bando e consegna lavori

X: macro area, tipo di procedura, ente, settore, classe di importo, tipologia di intervento

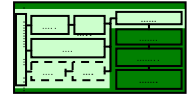
- Stima dei parametri su interventi AVCP
- Applicazione dei parametri stimati ai Bandi per la previsione della data di consegna dei lavori a partire dalla pubblicazione del Bando

$$\hat{y} = f(\hat{\beta}, X_{Bandi})$$

## 2 - Stima dei profili di spesa



## 2 - Stima dei profili di spesa



- Modello autoregressivo

$$y_t = f(\beta, X_{AVCP}, Z, y_{t-1})$$

$y_t$ : spesa cumulata fino al trimestre t (*trasformata logit*)

X: caratteristiche dell'intervento: macro area, settore, importo, tipologia di intervento, *presenza di varianti*

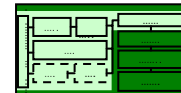
Z: variabili di contesto: [qualità della PA](#), [Indici di Bilancio delle Amministrazioni](#)

t: trimestre

- Stima dei parametri su interventi AVCP

## 2 - Stima dei profili di spesa

Stima della probabilità di varianti per i Bandi



- La presenza di varianti è una delle variabili esplicative del modello di stima dei profili di spesa
- Per i Bandi tale informazione non è disponibile



viene stimata con un modello di regressione logistica

$$Prob(y = 1) = f(\mathcal{G}, X_{AVCP}, Z)$$

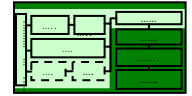
$$y = \begin{cases} 0: \text{assenza di varianti} \\ 1: \text{presenza di varianti} \end{cases}$$

X: caratteristiche dell'intervento: macro area, tipo di procedura, ente, settore, importo, tipologia di intervento

Z: variabili di contesto: [qualità della PA](#), [Bilanci delle Amministrazioni](#)

I parametri vengono stimati su dati AVCP ed applicati ai Bandi

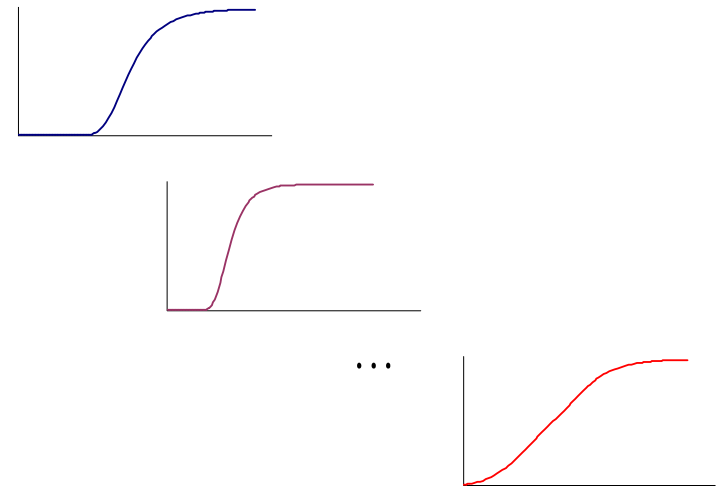
### 3 - Stima della spesa trimestrale per singolo bando



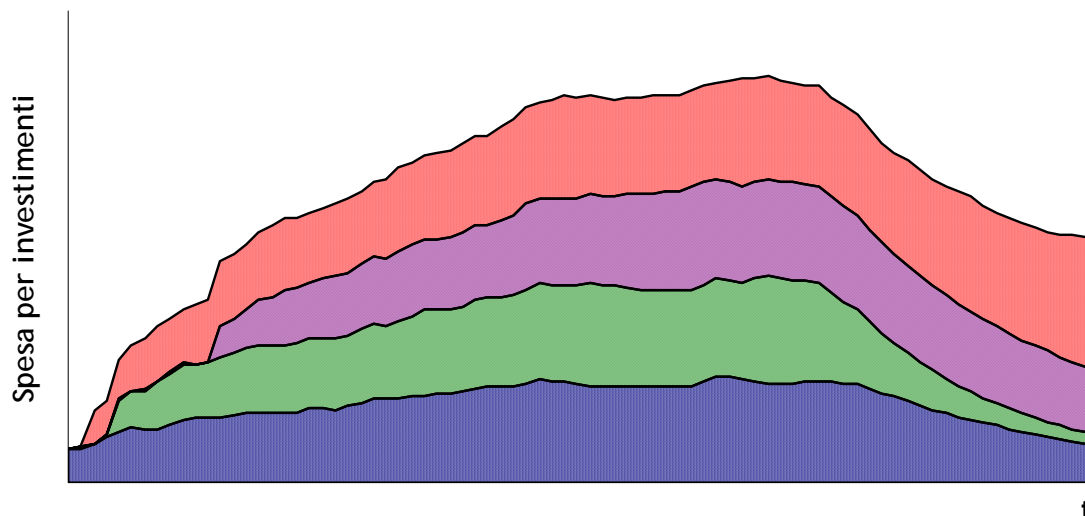
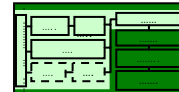
- Per stimare il profilo di spesa, ad ogni singolo bando vengono applicati i parametri stimati dal modello autoregressivo

$$\hat{y}_t = f(\hat{\beta}, X_{Bandi}, Z, \hat{y}_{t-1})$$

Il profilo di spesa viene applicato ad ogni bando a partire dalla data prevista di consegna dei lavori, ottenuta con il modello di regressione



## 4 – Aggregazione della spesa per ente e territorio



La stima della spesa trimestrale per **investimenti** generata dai Bandi rappresenta l'input per il modello successivo di previsione della spesa di fonte IA (Mandati di pagamento / Trimestrale di cassa)

# Stima della spesa per investimenti

## Validazione dei modelli

- la validazione di un modello consiste nell'insieme delle operazioni attraverso le quali si giudica lo scarto esistente tra i **valori stimati** dal modello stesso ed i **valori osservati** su un campione di dati;
- tale confronto tra valori teorici e reali deve essere effettuato sia in modo **statico** (facendo riferimento ad un campione osservato in un determinato intervallo) che **dinamico** (al variare dell'intervallo temporale di riferimento), al fine di valutare, rispettivamente, le capacità di *fitting* e previsive del modello;
- l'analisi **dinamica** consente di testare la stabilità dei valori di outputs del modello nel tempo, nonché di individuare i fattori che influenzano maggiormente lo scostamento tra dati stimati e dati effettivi;
- si tratta quindi di un processo di monitoraggio delle performance fornite da un dato modello, in considerazione del fatto che determinate caratteristiche strutturali del fenomeno che si vuole modellizzare possono mutare nel tempo;

# Stima della spesa per investimenti

## Validazione dei modelli

In particolare, ciò che può cambiare nel tempo è:

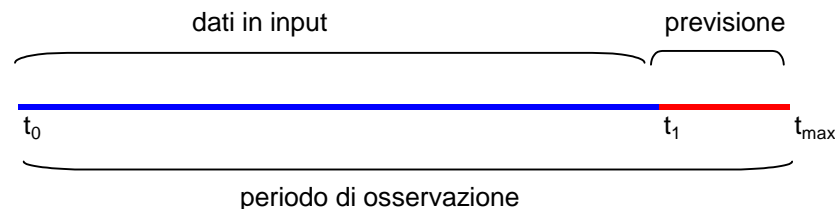
- la disponibilità e la qualità dei dati di input del modello;
- la configurazione del set di variabili esplicative ;
- l'intensità e/o il segno della relazione che intercorre tra la variabile dipendente e le esplicative inserite nel modello;
- l'ampiezza dell'intervallo temporale che intercorre tra specifici impulsi\_ (questa ultima considerazione si ripercuote sulla struttura dei lags associati alle variabili del modello);
- la comparsa di improvvisi fenomeni di "shock", con conseguente "salto" nei livelli di determinate variabili inserite nel modello;

# Stima della spesa per investimenti

## Validazione dei modelli

A livello operativo, la fase *dinamica* della validazione consiste:

- nel fissare il limite inferiore ( $t_0$ ) dell'intervallo temporale cui si riferiscono i dati di ingresso del modello;
- nel valutare le performance (in termini di accuratezza e di stabilità) di un dato modello al variare dell'estremo superiore ( $t_1$ ) dell'intervallo suddetto.

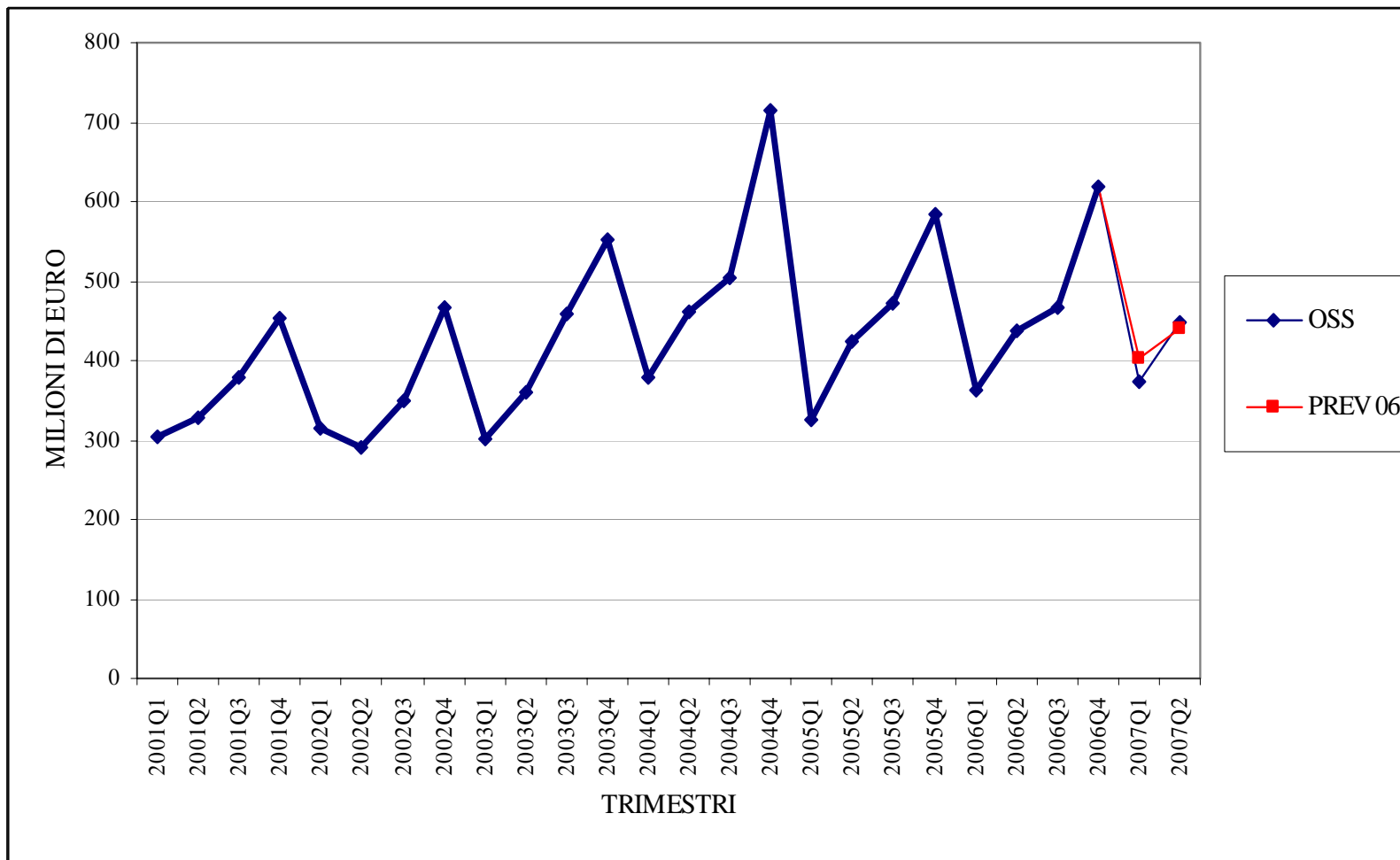


Il modello produrrà infatti una previsione relativa ad un intervallo di tempo ( $t_1 - t_{max}$ ) per il quale abbiamo a disposizione dati osservati che non costituiscono input.

L'analisi *statica* si basa invece sul confronto tra dati osservati e dati stimati e quindi si può riferire all'intero arco di tempo  $t_0 - t_{max}$ .

# Stima della spesa per investimenti

Validazione dei modelli



# Stima della spesa per investimenti

Validazione dei modelli

Interpretazione dei risultati

Le performance di un modello devono essere valutate in termini di:

- scostamento medio (assoluto e percentuale) tra dati stimati e dati osservati;
- significatività e segno dei parametri;
- correlazione tra variabili esogene ed endogene.

Occorre considerare in modo integrato i risultati scaturiti dall'analisi statica e da quella dinamica.