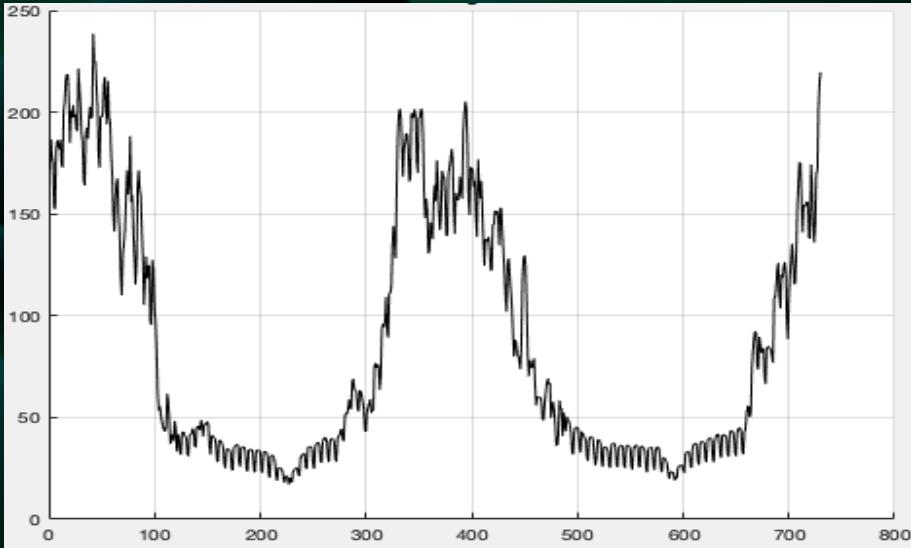


Rossanigo Fabio
Fecchio Andrea
Gobbo Matteo
Musitano Francesco

Identificazione
dei Modelli e
Analisi dei Dati

Progetto MATLAB: Predittore a breve termine

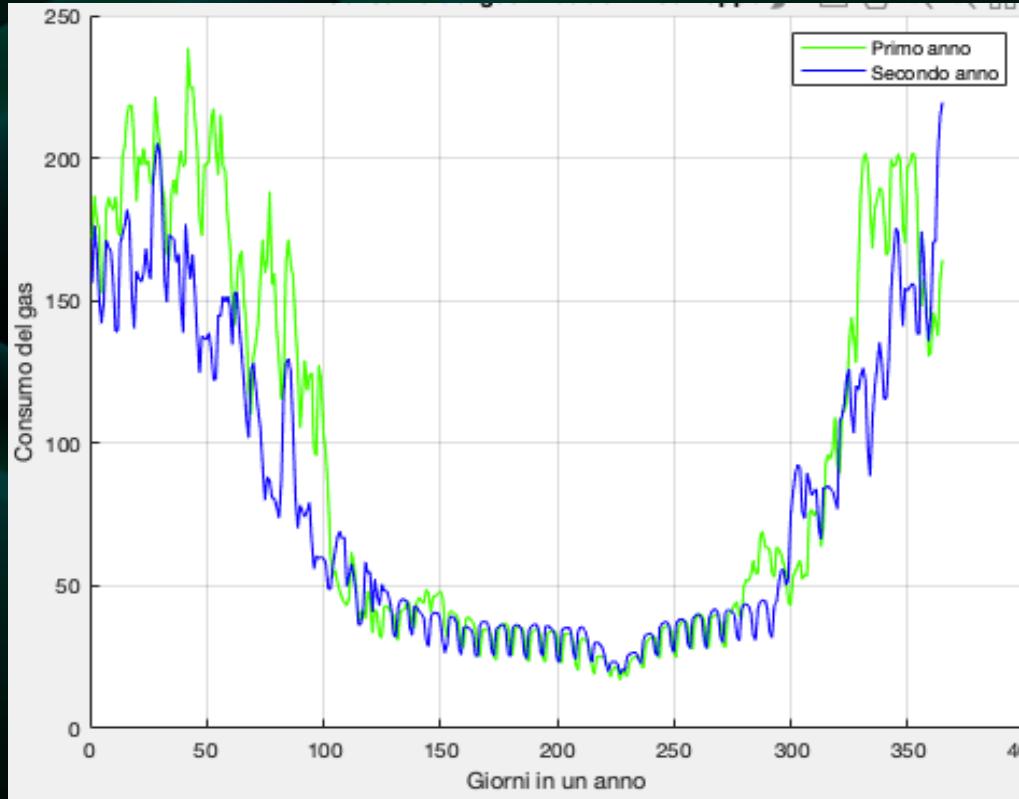
Il caso



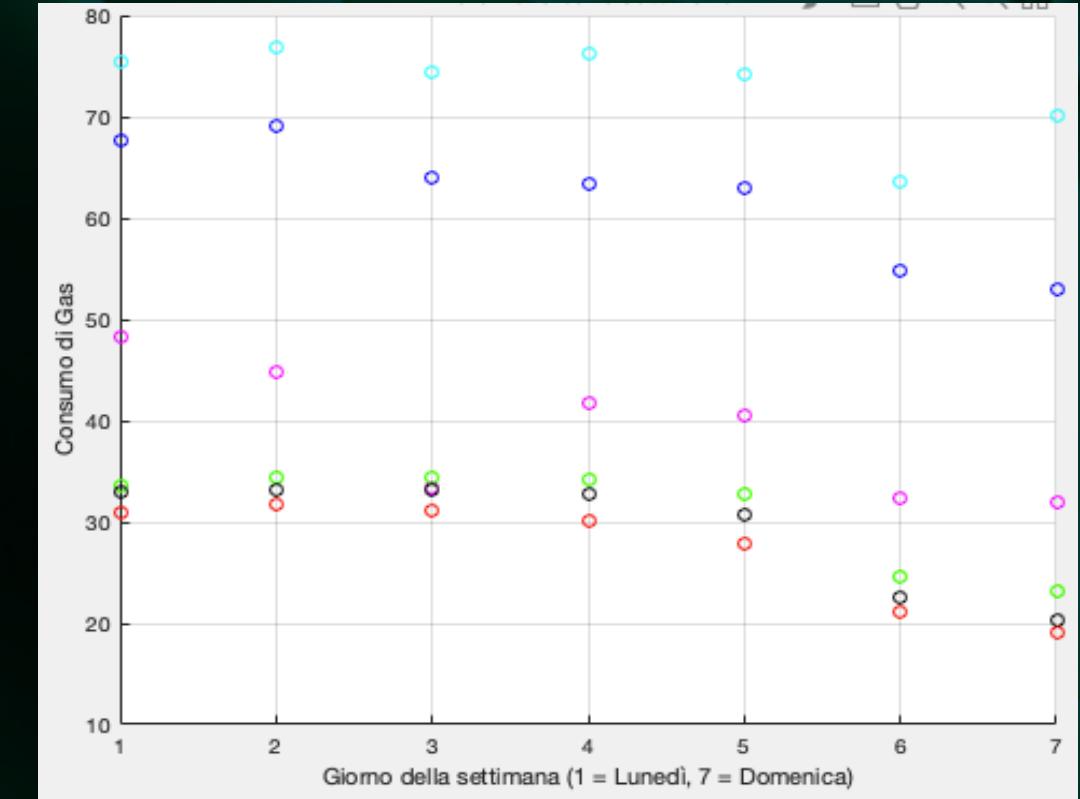
Consumo del gas giornaliero
nei due anni

- Sono assegnati i valori giornalieri di consumo del gas, associati al giorno dell'anno e a quello della settimana.
- I valori, per un tempo di studio di due anni, sono inizialmente salvati nel file Excel «*gas/TAday.xlsx*».
- L'obiettivo è la definizione di una *function* che, inseriti i consumi di sette giorni consecutivi, predica il valore dell'ottavo.

Rappresentazione grafica dei dati



Consumo di gas
in due anni sovrapposti



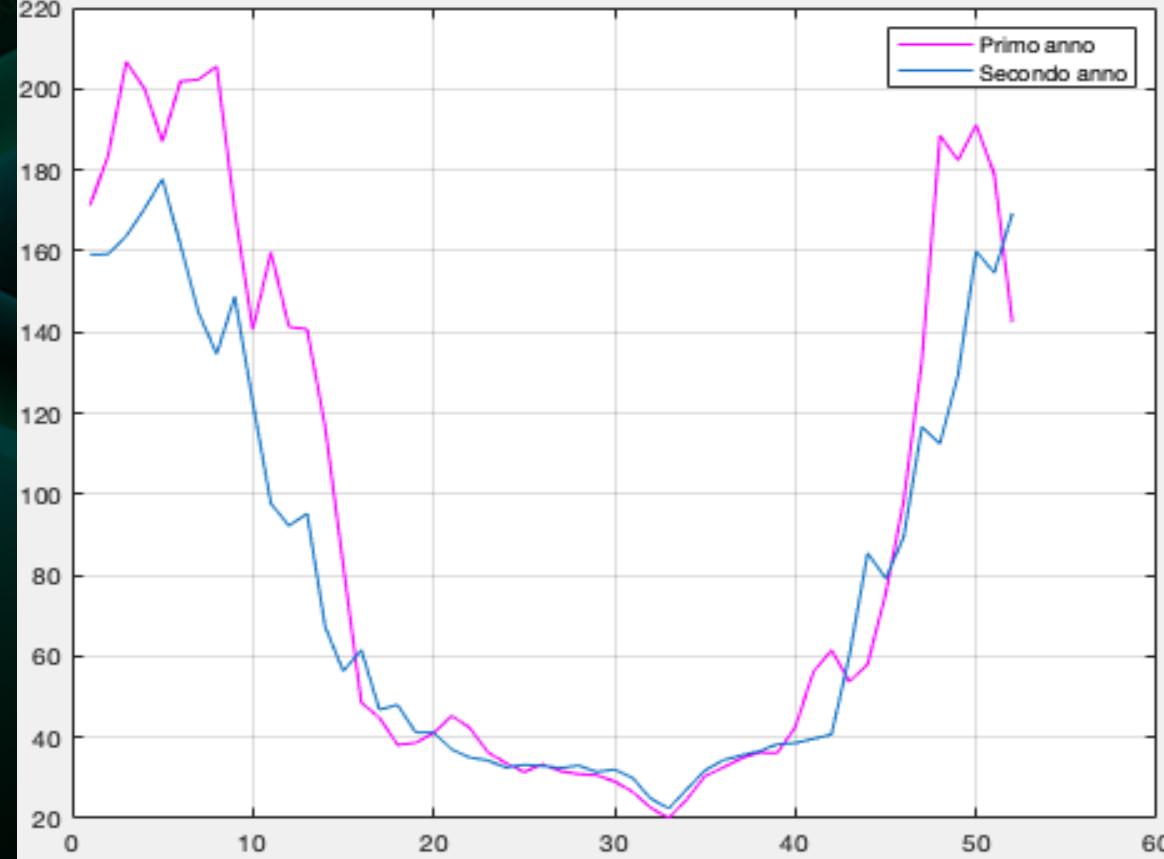
Consumo di gas
in alcune settimane-campione

Considerazioni iniziali

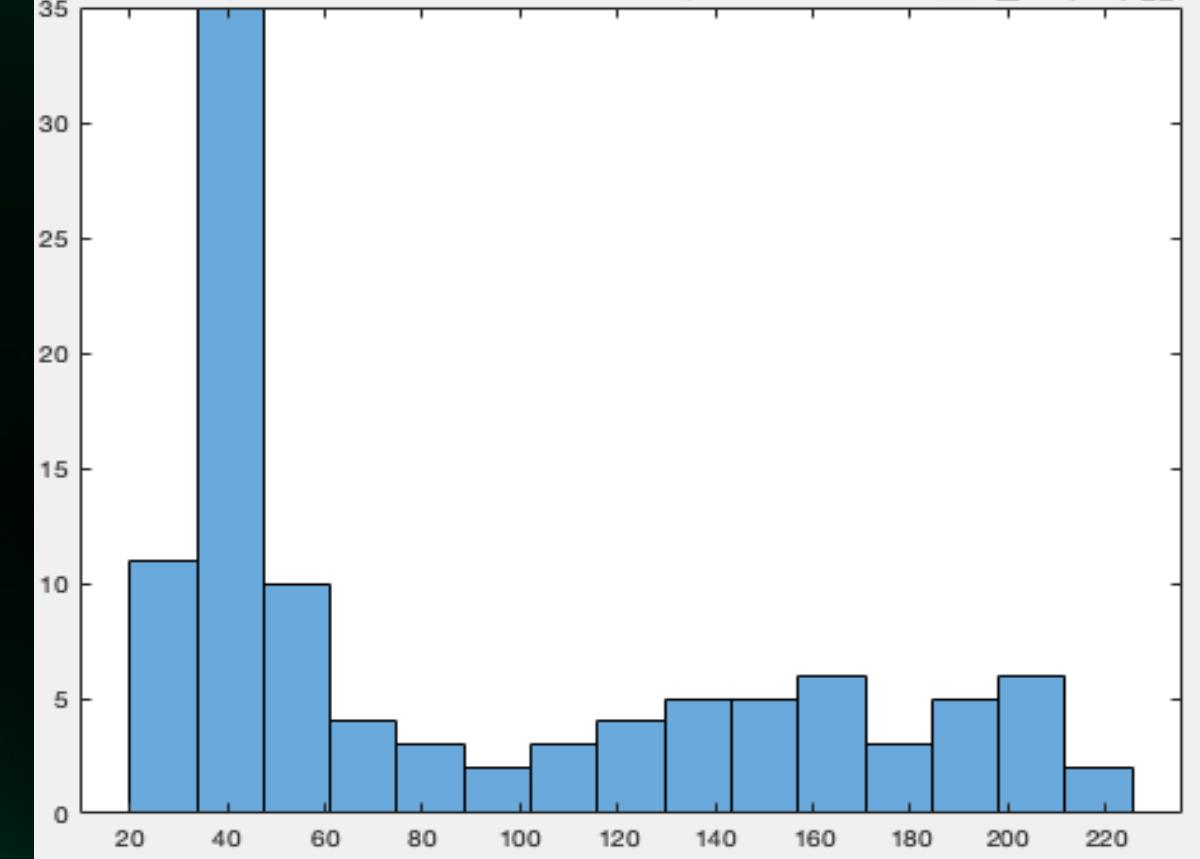
```
60 - c=0;
61 - for i=1:7:358
62 -   c=c+1;
63 -   mercoledi(c) = Tab_primo_anno.dati(i+1);
64 -   giovedi(c) = Tab_primo_anno.dati(i+2);
65 -   venerdi(c) = Tab_primo_anno.dati(i+3);
66 -   sabato(c) = Tab_primo_anno.dati(i+4);
67 -   domenica(c) = Tab_primo_anno.dati(i+5);
68 -   lunedi(c) = Tab_primo_anno.dati(i+6);
69 -   martedì(c) = Tab_primo_anno.dati(i+7);
70 -
71 -   mercoledi_validazione(c) = Tab_secondo_anno.dati(i);
72 -   giovedi_validazione(c) = Tab_secondo_anno.dati(i+1);
73 -   venerdi_validazione(c) = Tab_secondo_anno.dati(i+2);
74 -   sabato_validazione(c) = Tab_secondo_anno.dati(i+3);
75 -   domenica_validazione(c) = Tab_secondo_anno.dati(i+4);
76 -   lunedi_validazione(c) = Tab_secondo_anno.dati(i+5);
77 -   martedì_validazione(c) = Tab_secondo_anno.dati(i+6);
78 -
79 -   mercoledi_totali(c) = Tab_primo_anno.dati(i+1);
80 -   mercoledi_totali(c+52) = Tab_secondo_anno.dati(i);
81 -   mercoledi_totali = mercoledi_totali';
82 - end
```

- Trend annuale e settimanale
- Primo anno = identificazione, Secondo anno = validazione.
- Aggiustamento dei giorni della settimana.
- Ciclo (*for*) per il riempimento dei vettori giornalieri di dati.
- Calcolo delle medie settimanali (per i 2 anni).

Analisi grafica



Medie settimanali del consumo di gas



Frequenza delle fasce di consumo di gas
nei mercoledì

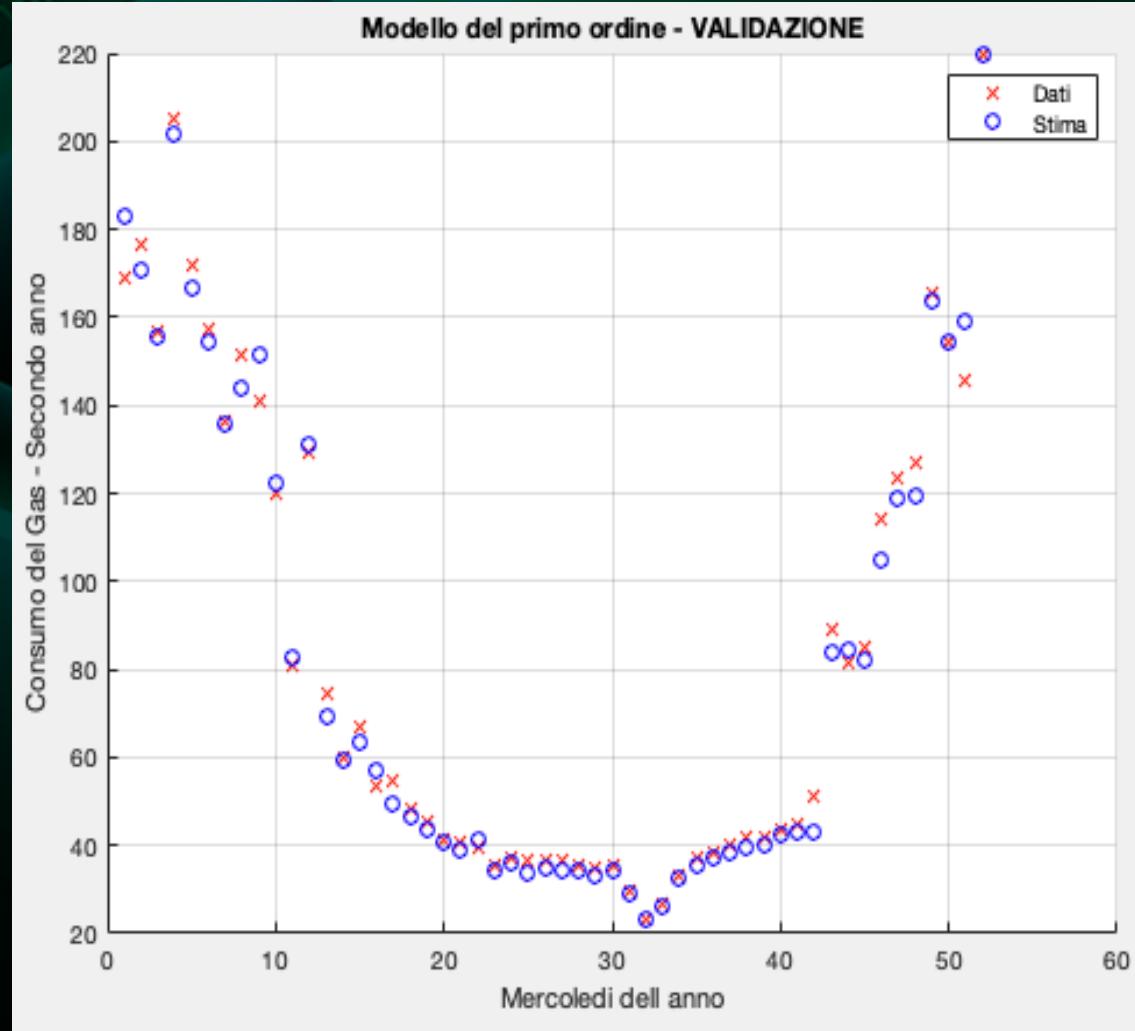
Studio dei vari modelli

```
183 % TRAINING  
184  
185 - phi1 = [ones(size(mercoledi(:))) mercoledi(:) ...  
186 - giovedi(:) venerdi(:) sabato(:) ...  
187 - domenica(:) lunedi(:) martedì(:)];  
188 - theta1_capp = lscov(phi1,y_mercoledi_primoanno);  
189 - y_mercoledi_stim1 = phi1 * theta1_capp;  
190
```

```
202 % VALIDAZIONE  
203  
204 - phi1_validazione = [ones(size(mercoledi_validazione(:))) ...  
205 - mercoledi_validazione(:) giovedi_validazione(:) ...  
206 - venerdi_validazione(:) sabato_validazione(:) ...  
207 - domenica_validazione(:) lunedi_validazione(:) ...  
208 - martedì_validazione(:)];  
209 - y_mercoledi_capp = phi1_validazione * theta1_capp;  
210
```

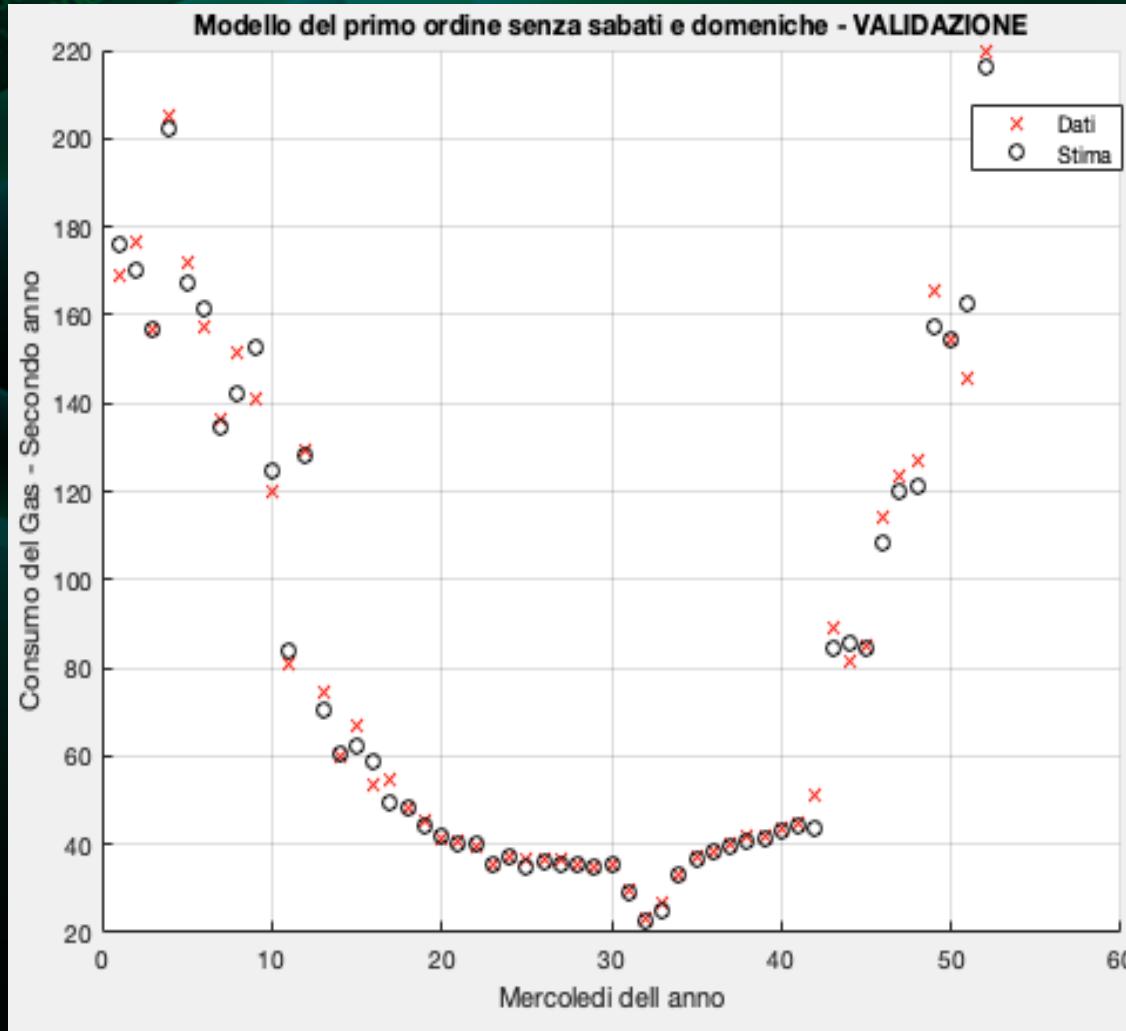
- Vengono studiati modelli differenti, poi confrontati in base alla loro vicinanza al valore reale.
- *Training set*: dati utilizzati per costruire il modello, tenendo conto dell'effettivo valore assunto dal mercoledì.
- *Validation set*: utilizzato per validare il modello (si effettua la stima, senza conoscere il valore reale, analizzando successivamente l'errore).

Stima del primo ordine



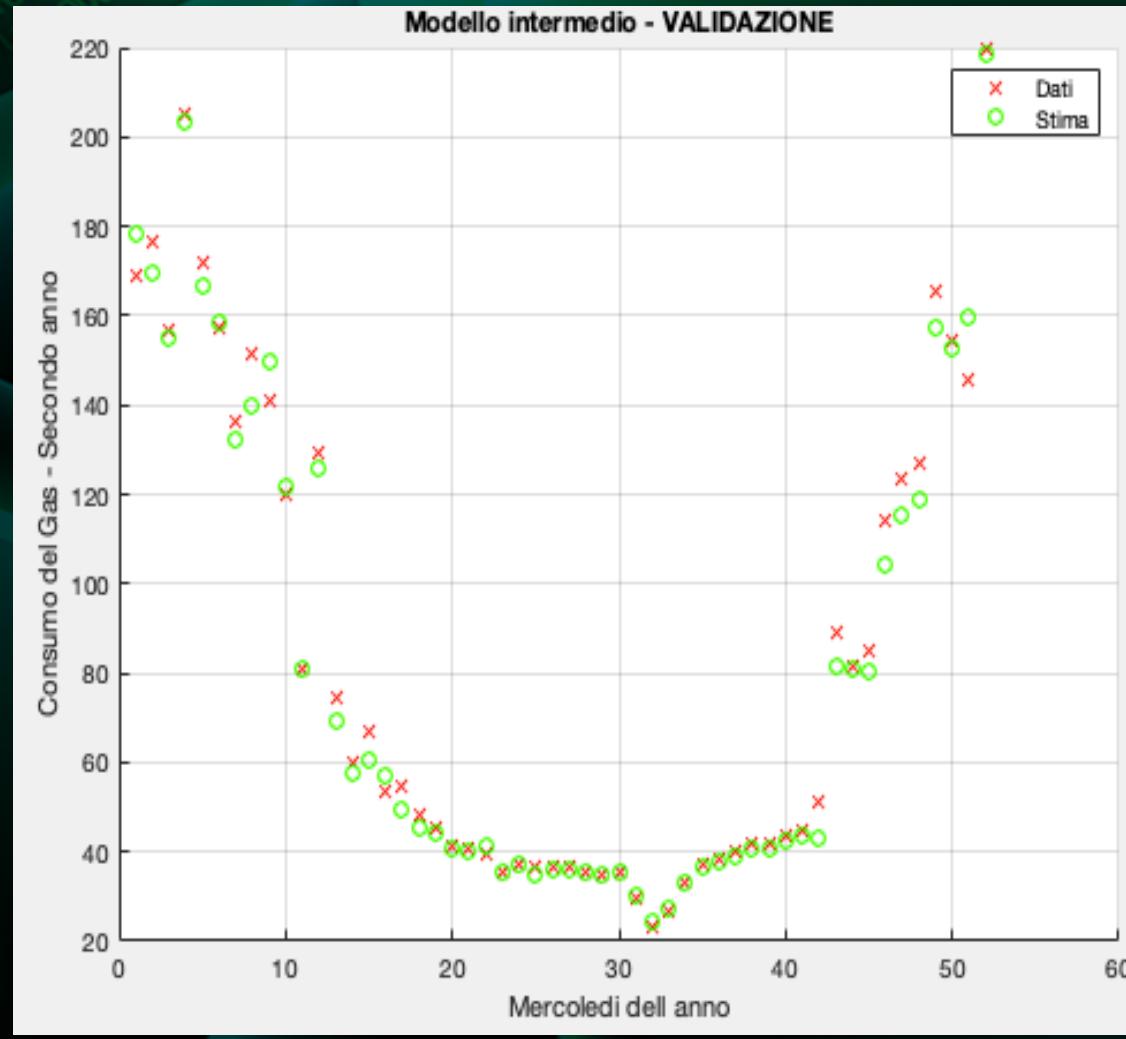
- Modello lineare
- $Y = \Theta_0 + \Theta_1 X_1 + \dots + \Theta_7 X_7$
- I vari Θ sono i parametri calcolati tramite */scov.*

Stima del primo ordine modificata



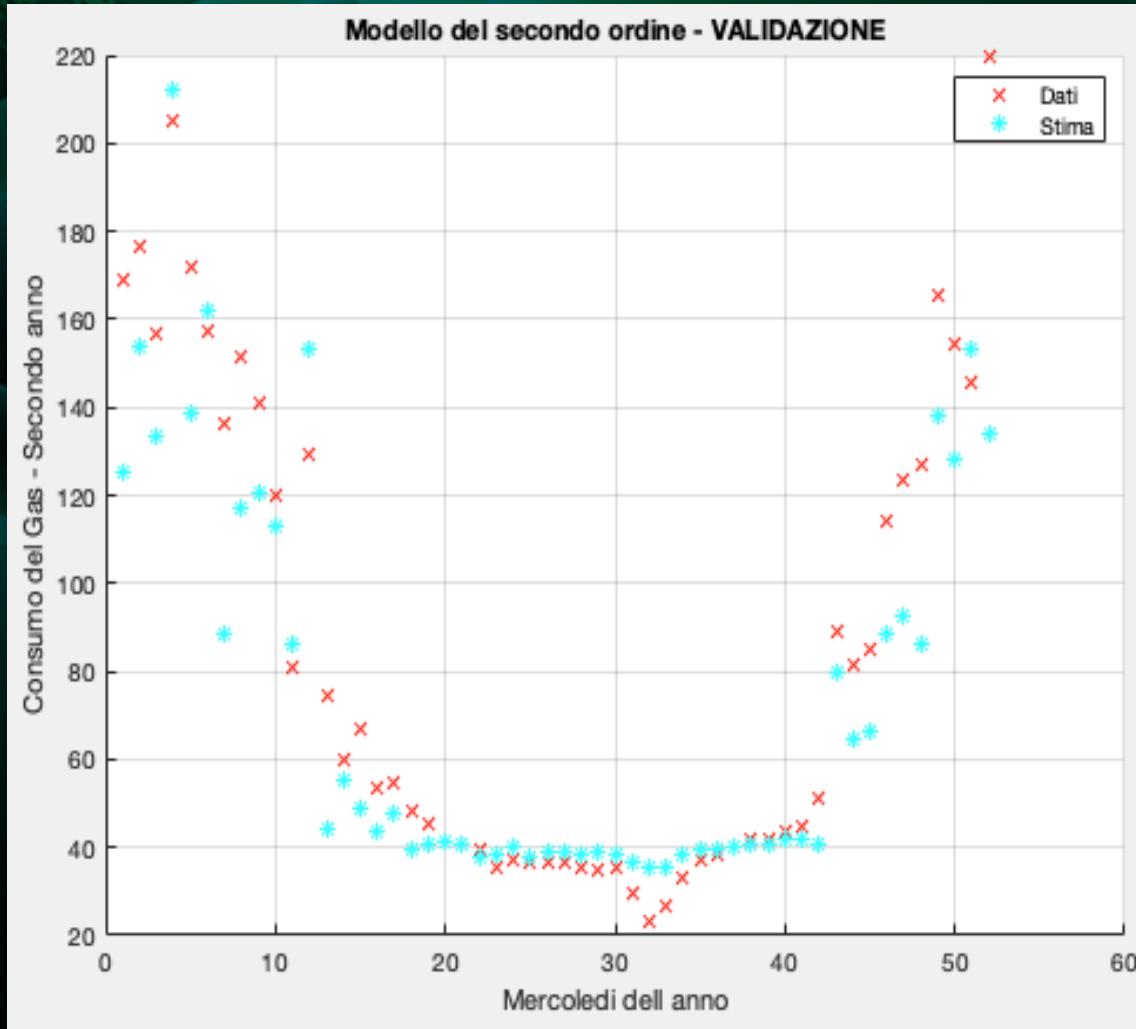
- Scelta razionale di non considerare i weekend e la costante
- $Y = \Theta_1 X_1 + \dots + \Theta_5 X_5$

Modello intermedio primo/secondo ordine



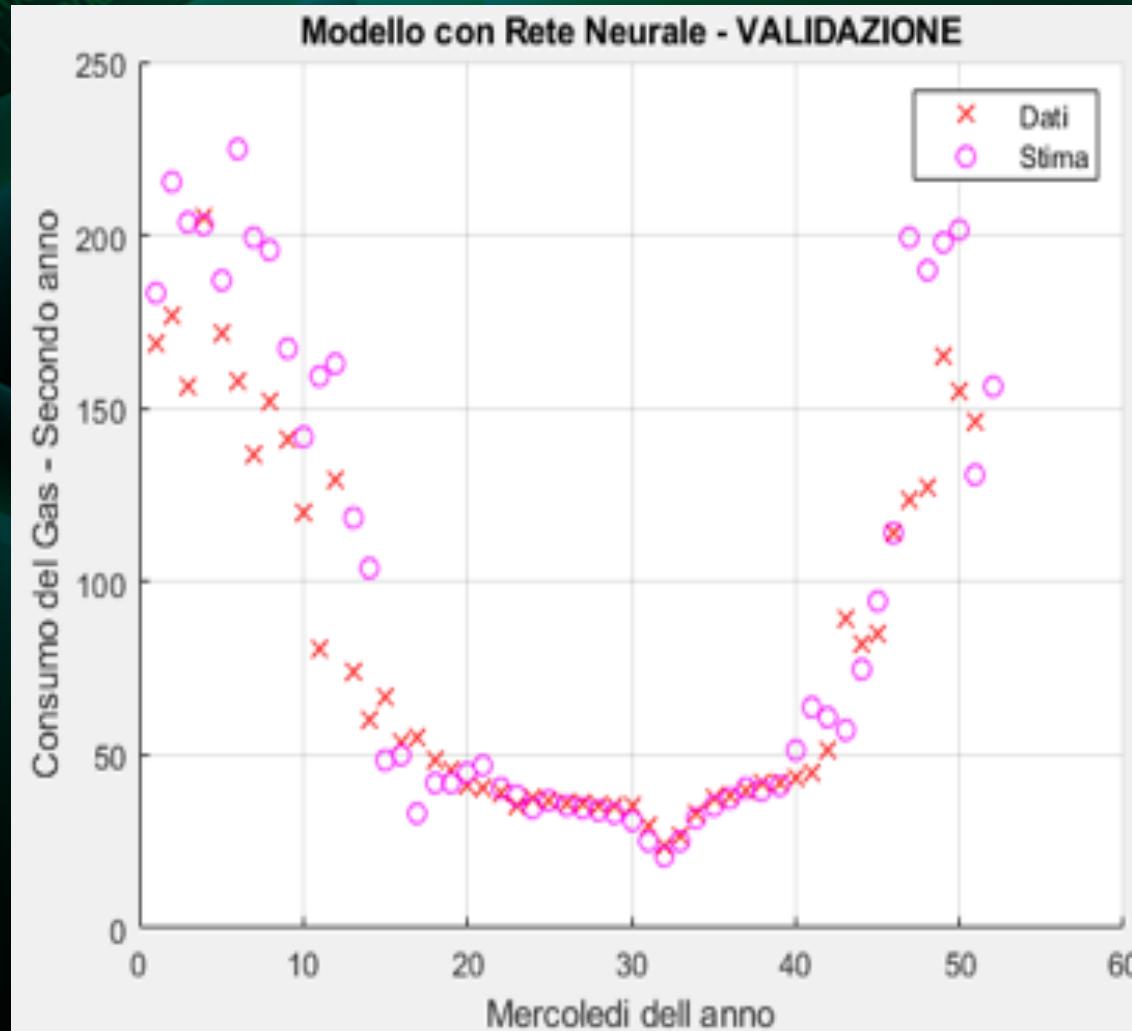
- Ricerca di una dipendenza con il quadrato dei valori precedenti.
- Sono state provate numerose combinazioni...

Stima del secondo ordine



- Evidente peggioramento: non sembra esistere dipendenza quadratica.
- Gli errori aumentano anche visivamente.

Prova con rete neurale



- Rete usata a scopo didattico: è evidentemente non necessaria in questo caso.
- Aumentando il numero di neuroni non vi sono miglioramenti.

Scelta del modello

- Crossvalidazione (SSR)
- FPE
- AIC
- Viene scelto il modello migliore: quello di primo ordine, una volta eliminati i weekend e la costante.

Name	Value
AIC1	7.2930
AIC2	7.1238
AIC3	7.3620
AIC4	10.7176
FPE1	1.4736e+03
FPE2	1.2419e+03
FPE3	1.5775e+03
FPE4	4.6281e+04
SSR1	1.0806e+03
SSR2	1.0240e+03
SSR3	1.2032e+03
SSR4	2.3476e+04

**Modello
del primo
ordine**

**Modello del
primo ordine
senza
weekend e
costante**

**Modello
intermedio
del primo e
secondo
ordine**

2

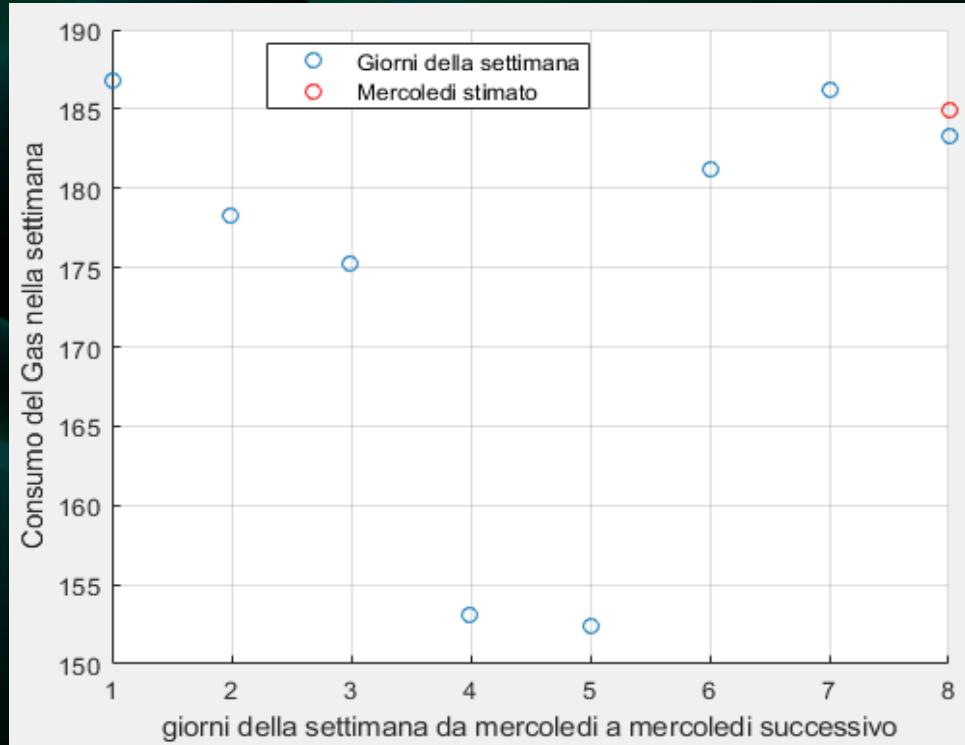


3

La funzione

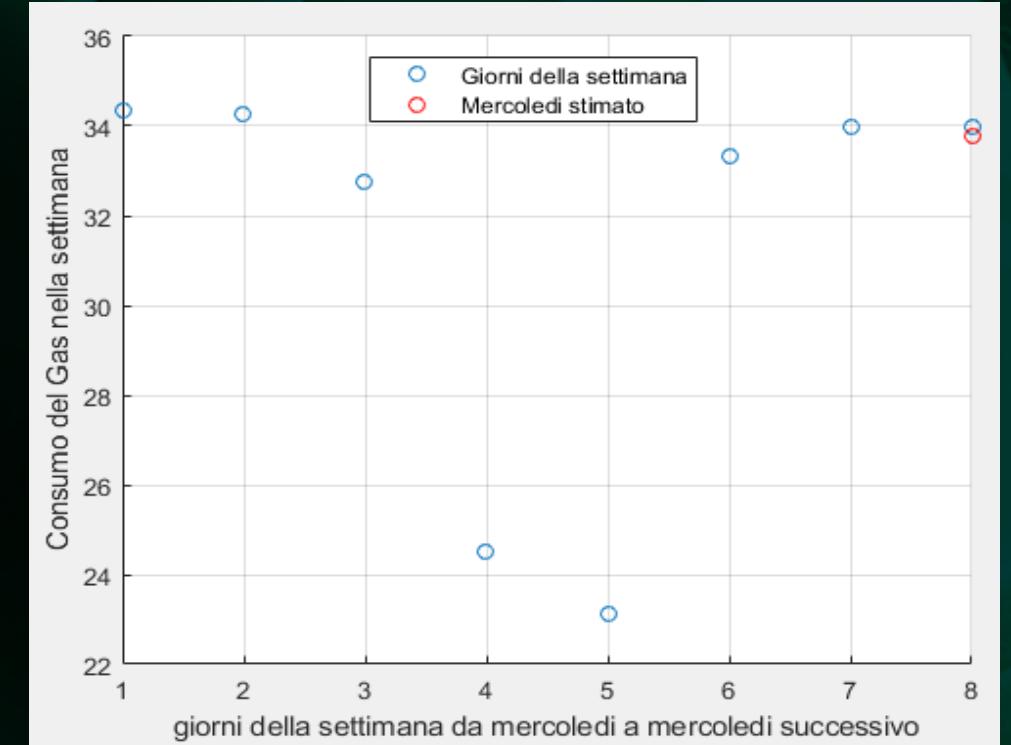
- La funzione «*prediz.m*» utilizza il modello del primo ordine modificato.
- Ingresso: vettore di dati dal mercoledì al martedì successivo.
- Uscita: stima del consumo di gas del mercoledì successivo, secondo il modello utilizzato.

Esempi di buon funzionamento



Esempio funzionamento settimana #1

(i due valori minori corrispondono a sabato e domenica)



Esempio funzionamento settimana #28