

Energia e Sostenibilità nel XXI secolo - a.a. 2019/2020

**Modulo 1.4 - Analisi empirica delle
caratteristiche delle serie storiche
dei prezzi e dei consumi di
elettricità e gas**

Francesco Lisi

**Dipartimento di Scienze Statistiche
Centro Studi «Levi Cases»
Università degli Studi di Padova**

`francesco.lisi@unipd.it`

Le serie storiche dei prezzi e delle quantità del mercato elettrico

- ❑ Nella gestione della propria attività, per una azienda che opera nel mercato elettrico è importante riuscire a modellare e prevedere l'andamento dei consumi e dei prezzi
- ❑ Per alcune aziende questo avviene «ad occhio», altre invece utilizzano modelli statistici
- ❑ Nella costruzione di un modello previsivo appropriato bisogna tener conto di tutte (o della maggior parte) delle caratteristiche che si osservano sui dati delle serie storiche reali

Serie storiche

- ❑ Una serie storica $X(t)$ è una sequenza di osservazioni ordinate nel tempo

- ❑ In un modello per serie storiche interessa analizzare:
 - come varia nel tempo un fenomeno
 - da quali variabili dipende il fenomeno
 - se dipende dal suo stesso passato (struttura di autocorrelazione della serie)
 - prevedere il fenomeno

- ❑ La struttura di auto-dipendenza dice, ad e, se $X(t)$ dipende da $X(t-1)$, Se così fosse, la conoscenza di $X(t-1)$ fornirebbe informazioni sul valore di $X(t)$

Serie storiche

- ❑ Stazionarietà: è una forma di invarianza temporale.

Una serie storica è stazionaria se non ci sono cambi di livello o periodi con diversa variabilità e se tutte le relazioni tra le variabili studiate in un certo intervallo di tempo si manterranno anche nel futuro.

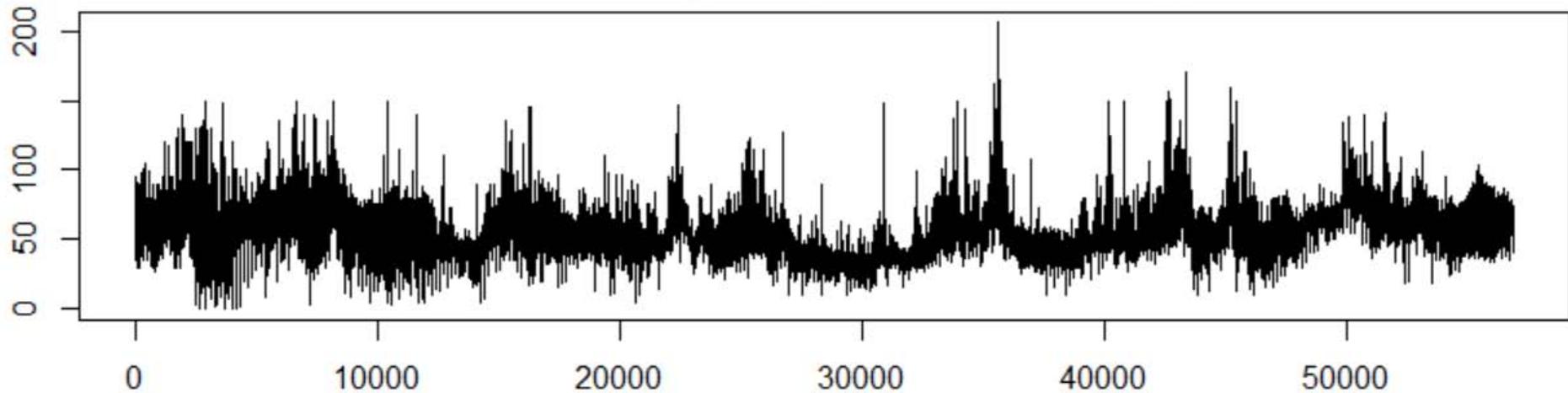
- ❑ Interessato anche considerare la presenza
 - di componenti di lungo periodo (Trend),
 - di componenti periodiche (stagionalità)
 - di altre componenti predicibili (ad es. effetti di calendario)
 - di break strutturali.

Le serie storiche delle variabili dei mercati elettrici: fatti stilizzati

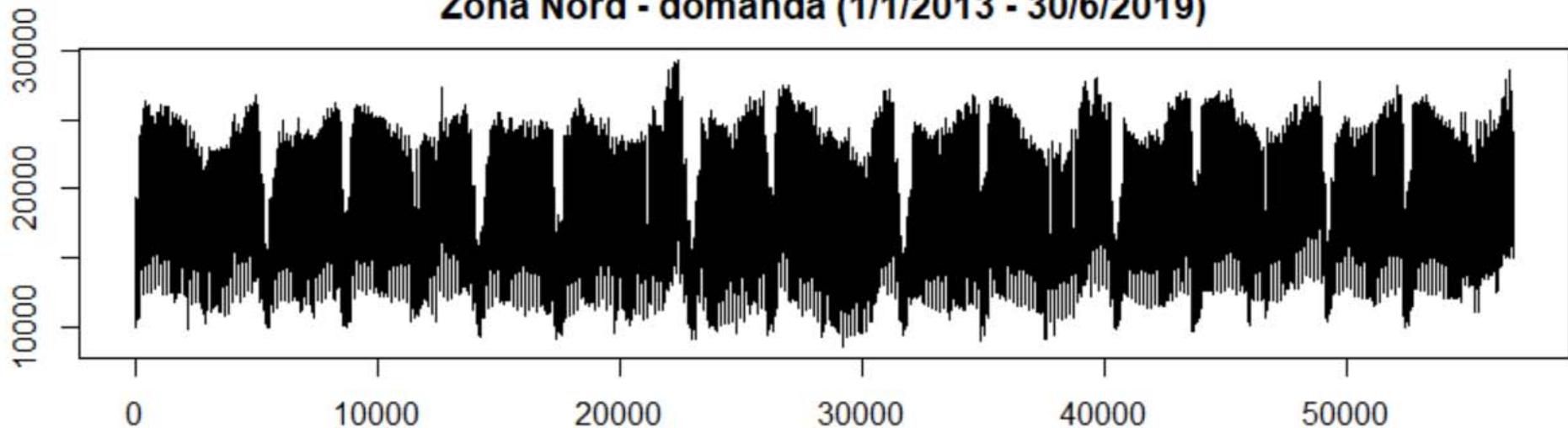
- ❑ **Frequenza:** oraria o semi oraria (8760 oppure 17520 osservazioni per anno) per le serie del mercato elettrico;
- ❑ Frequenza giornaliera per i dati relativi al mercato del gas
- ❑ La frequenza può suggerire la presenza o meno di alcune componenti periodiche ed, eventualmente, anche la dipendenza da altre variabili
- ❑ Quali componenti si possono osservare nelle serie dei prezzi e della domanda?

Le serie storiche dei prezzi e della domanda della zona Nord

Zona Nord - prezzi (1/1/2013 - 30/6/2019)

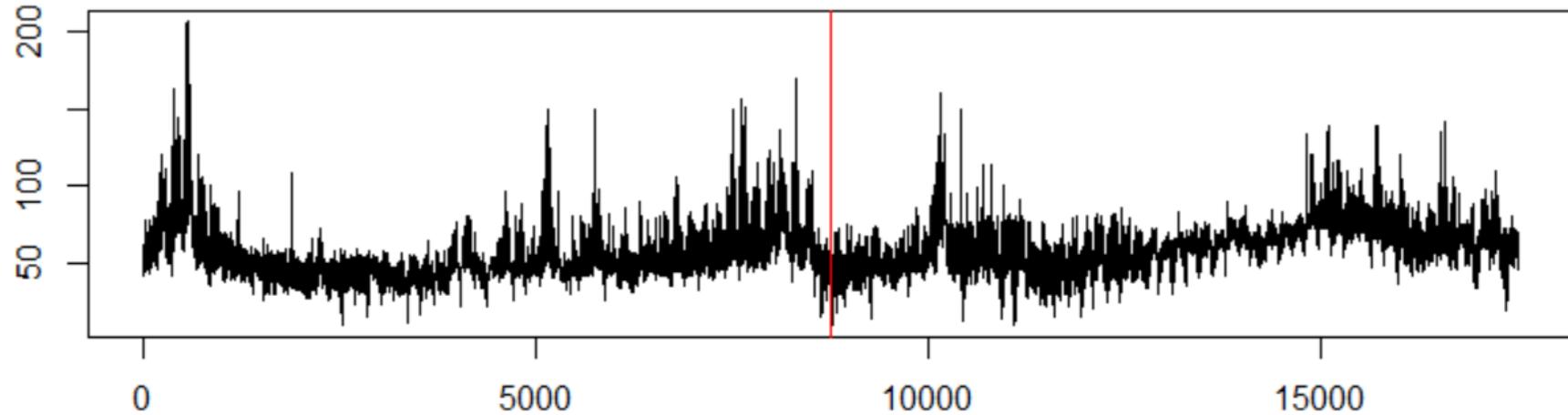


Zona Nord - domanda (1/1/2013 - 30/6/2019)

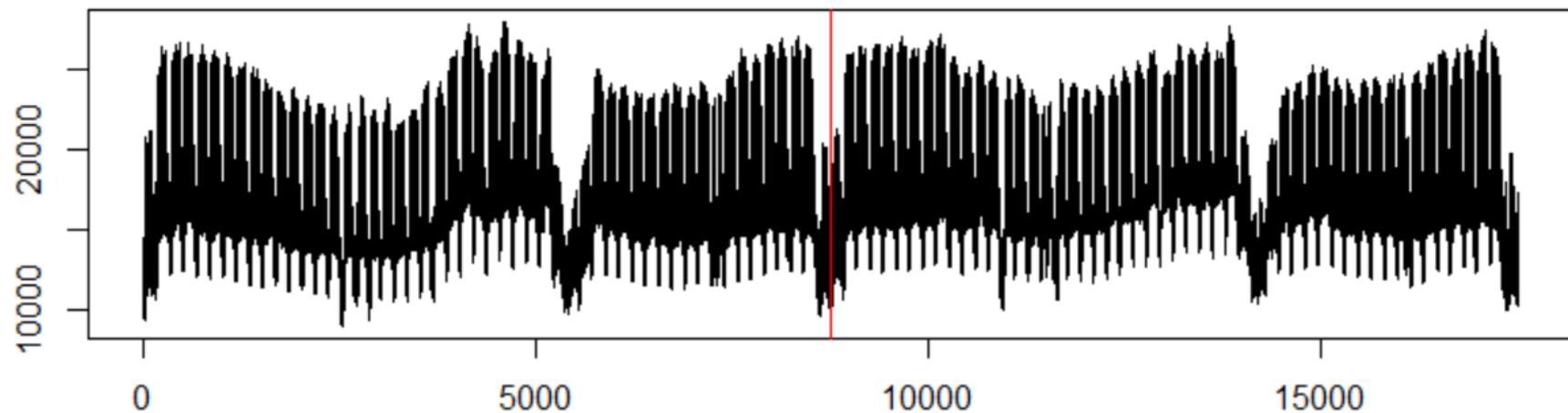


La componente periodica annuale

Zona Nord - prezzi (1/1/2017 - 31/12/2018)



Zona Nord - domanda (1/1/2017 - 31/12/2018)



Componente periodica annuale

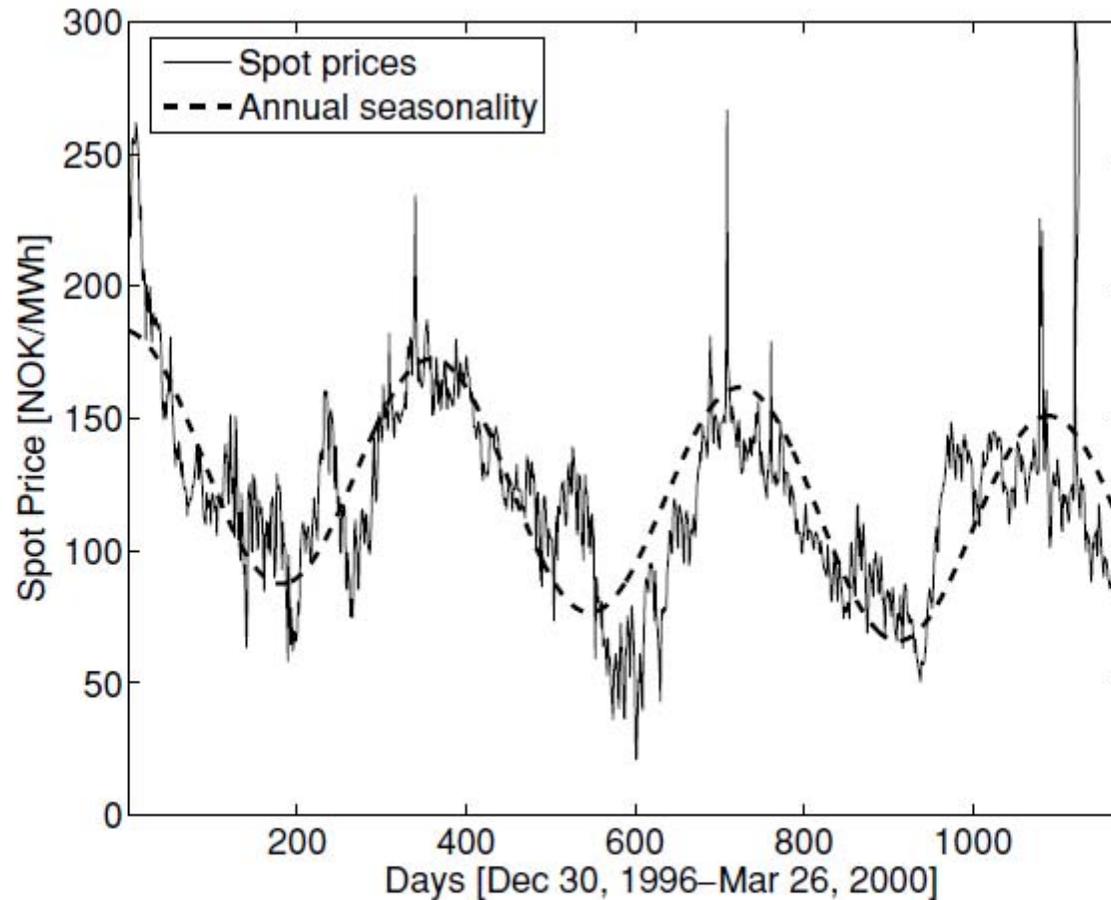
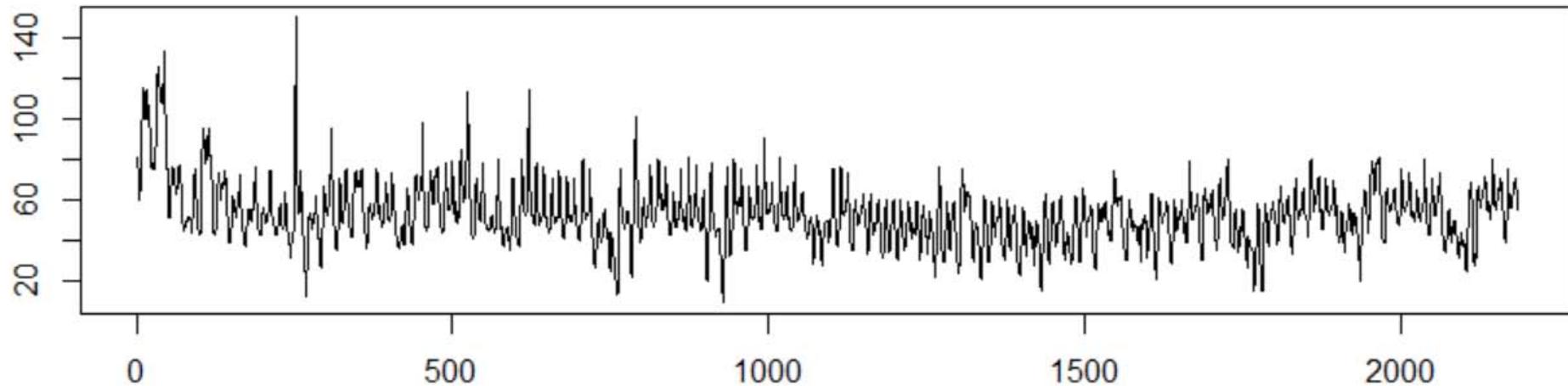


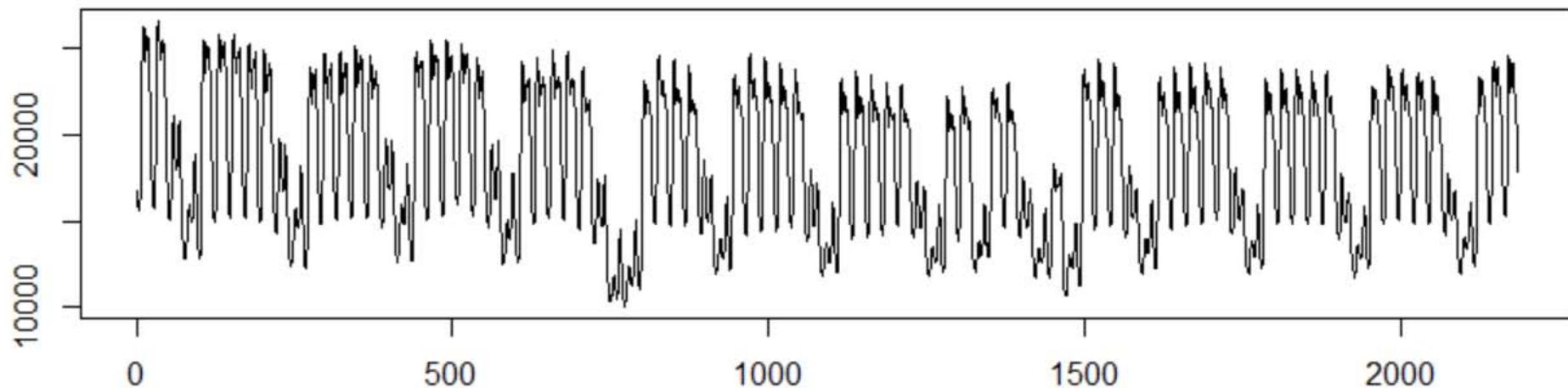
Figure 2.8 Nord Pool market daily average system spot price since December 30, 1996 until March 26, 2000 (1183 daily observations, 169 full weeks). Superimposed on the plot is an approximation of the annual seasonality by a sinusoid with a linear trend

Le componente periodica settimanale

Zona Nord - prezzi (1/3/2018 - 31/5/2018)

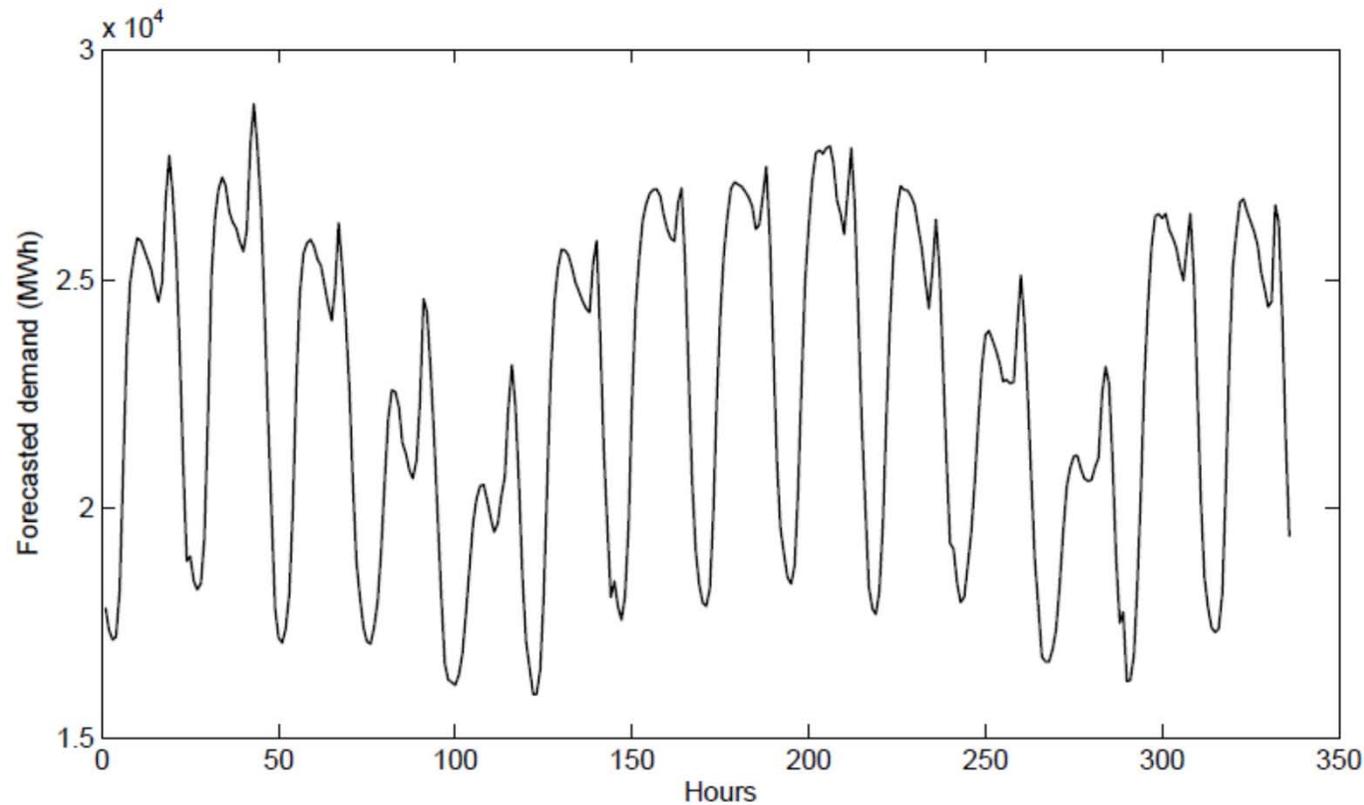


Zona Nord - domanda (1/3/2018 - 31/5/2018)



Le componenti periodica settimanale

(Previsione) della domanda da Mercoledì 01/04/1998 a Martedì 14/04/1998 nel mercato californiano (mercato CalPX).



Periodicità settimanale

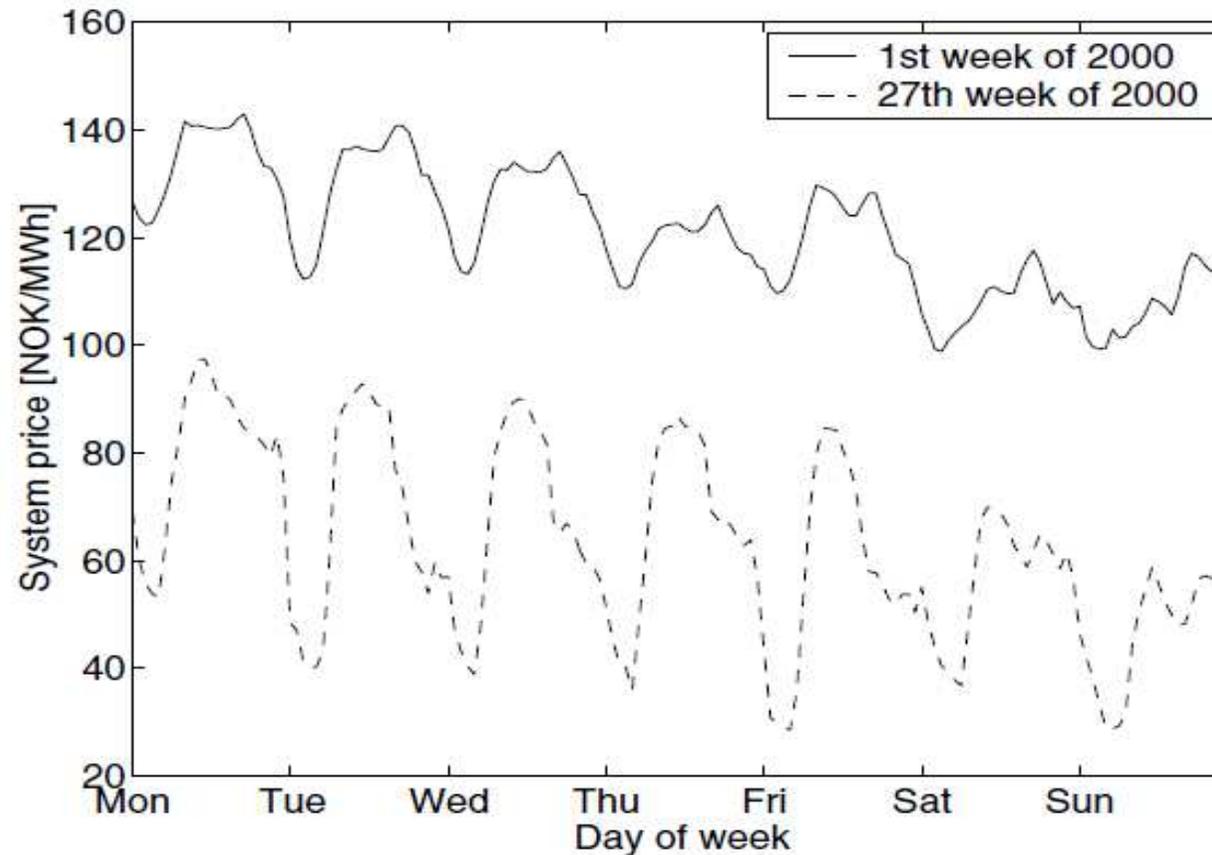
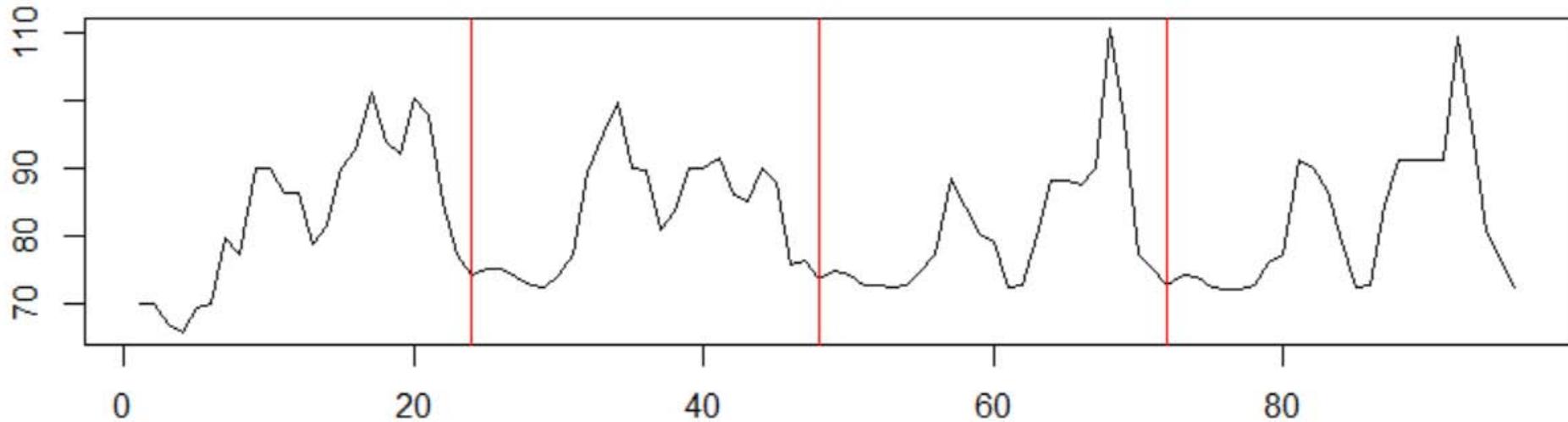


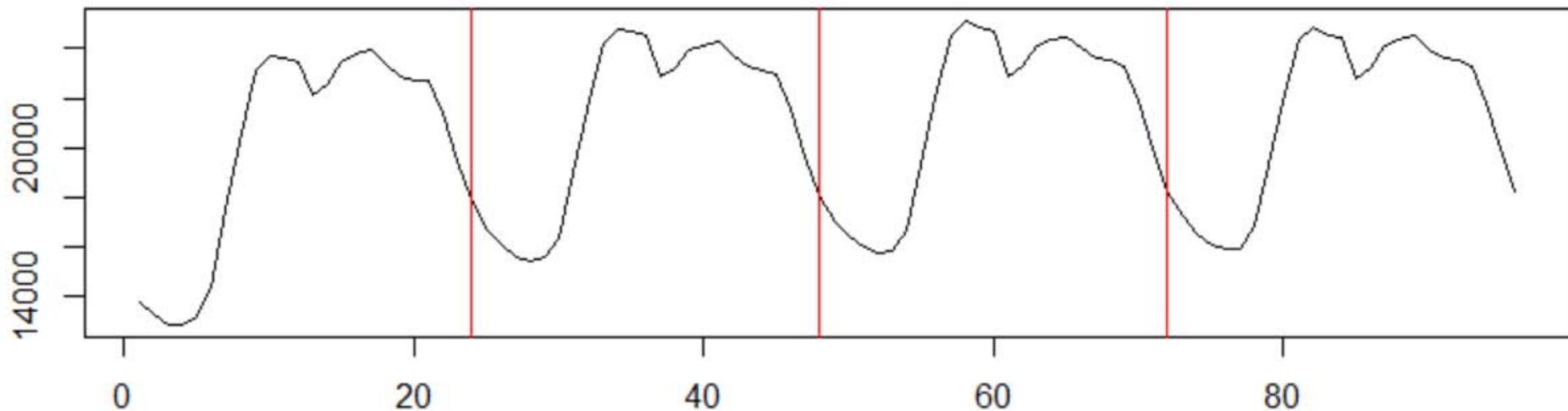
Figure 2.12 Nord Pool system spot prices for two arbitrarily chosen weeks: a typical winter week (January 3–9; 1st week of 2000) and a typical summer week (July 3–9; 27th week of 2000). The daily and weekly seasonal variations in prices are clearly visible

Componente periodica giornaliera

Zona Nord - prezzi (17/9/2018 - 20/9/2018)

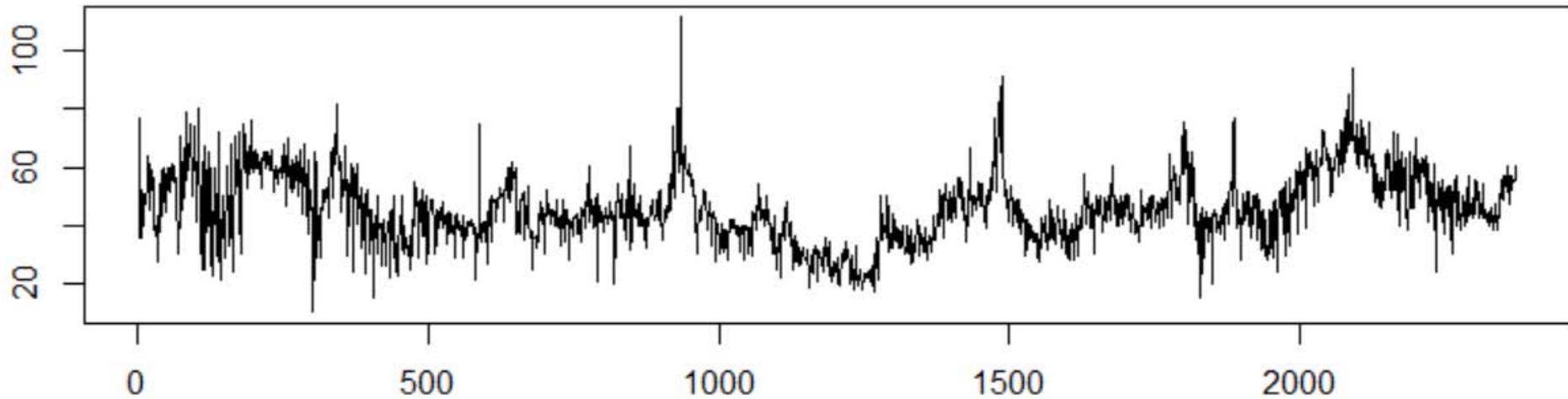


Zona Nord - domanda (17/9/2018 - 20/9/2018)

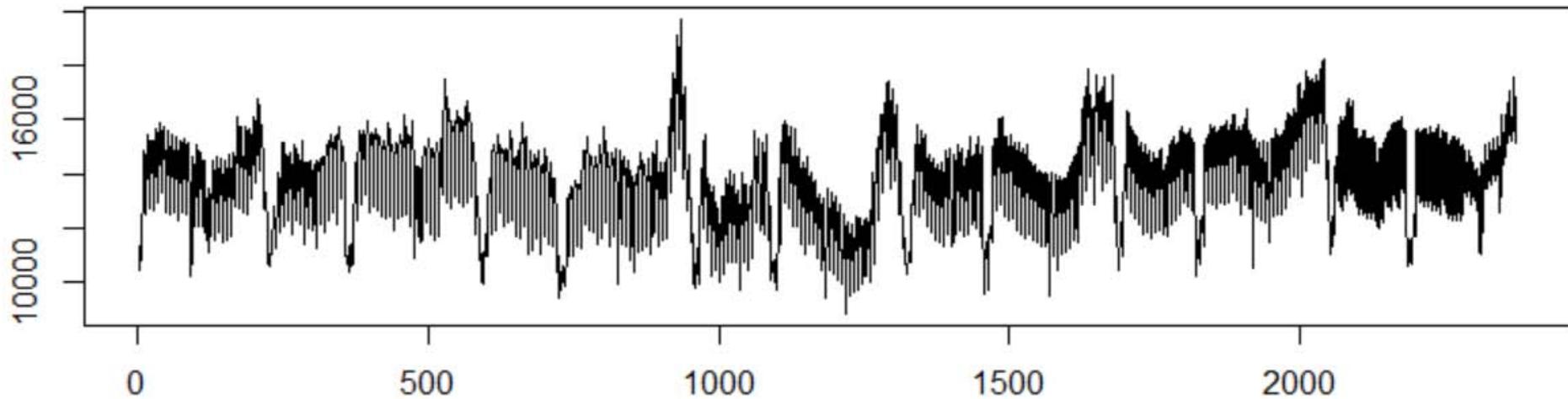


Componente periodica giornaliera

Zona Nord - prezzi ore 2 (1/1/2013 - 30/6/2019)

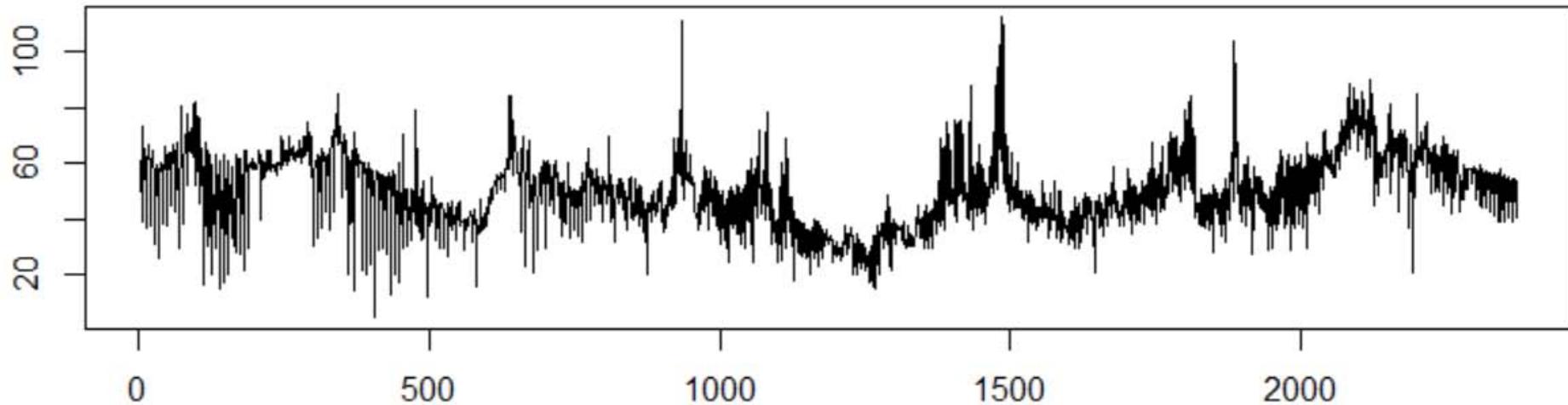


Zona Nord - domanda ore 2 (1/1/2013 - 30/6/2019)

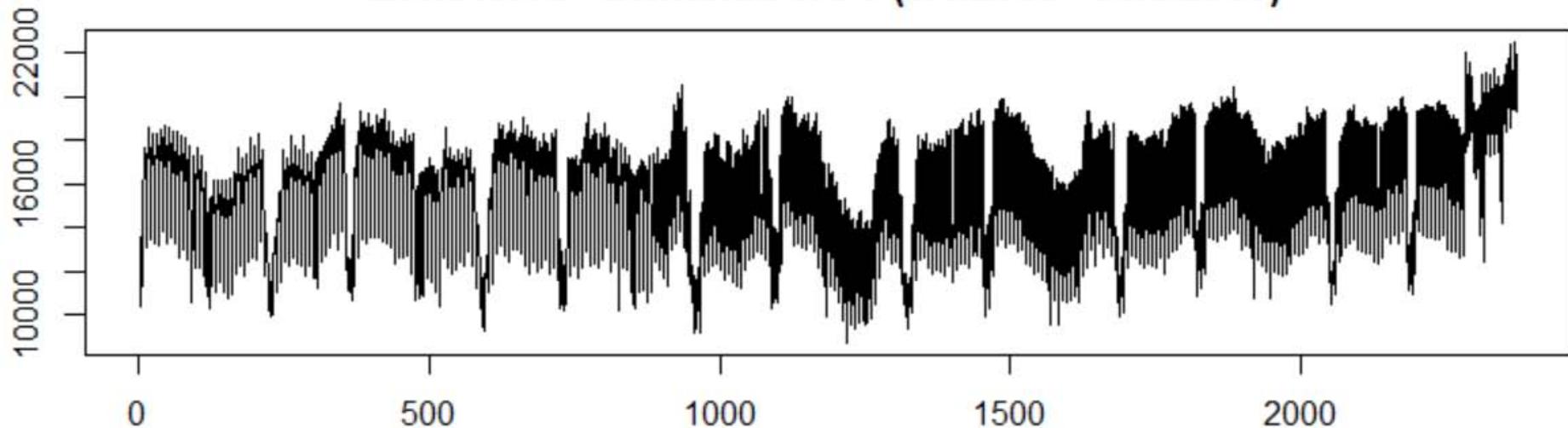


Componente periodica giornaliera

Zona Nord - prezzi ore 7 (1/1/2013 - 30/6/2019)

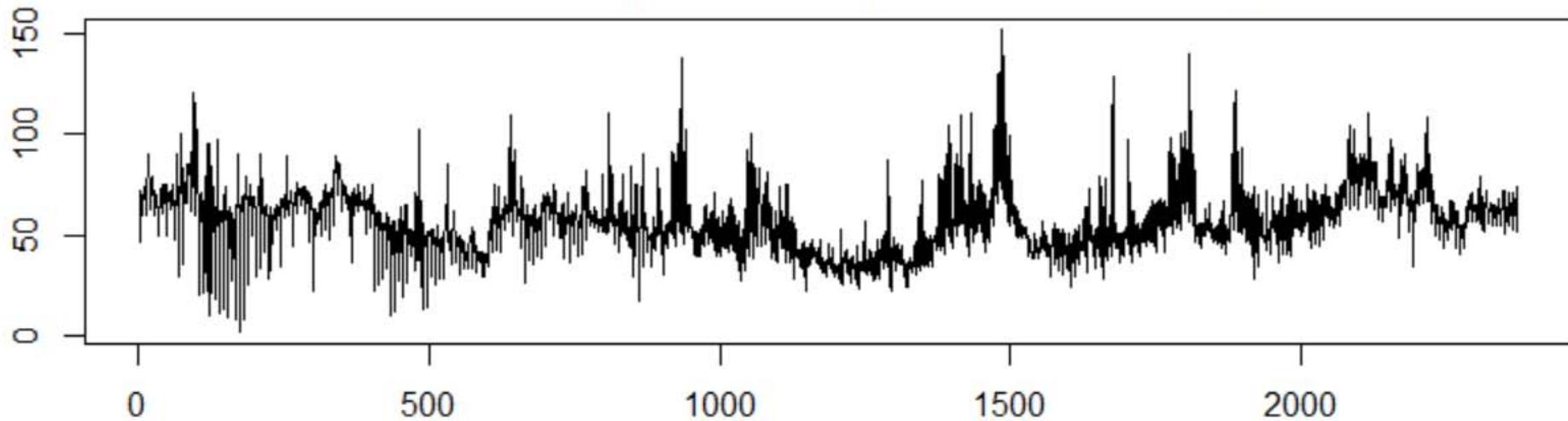


Zona Nord - domanda ore 7 (1/1/2013 - 30/6/2019)

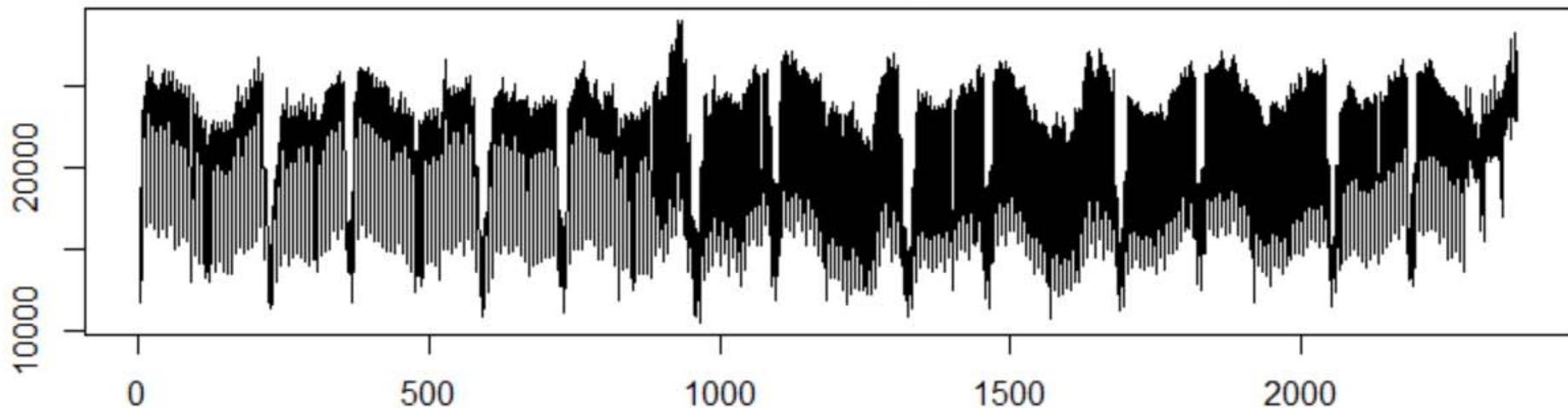


Componente periodica giornaliera

Zona Nord - prezzi ore 11 (1/1/2013 - 30/6/2019)

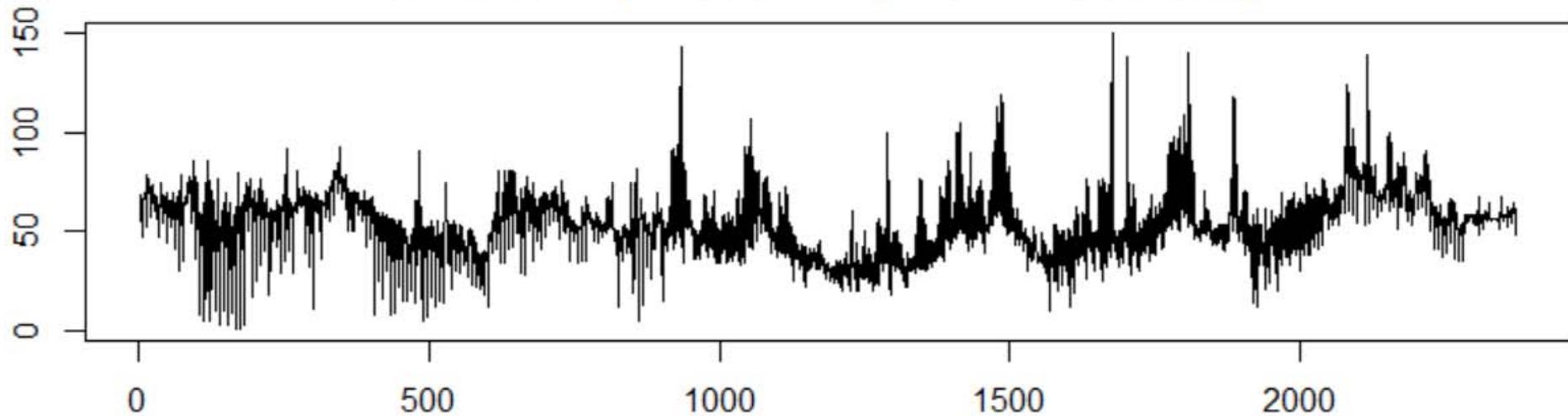


Zona Nord - domanda ore 11 (1/1/2013 - 30/6/2019)

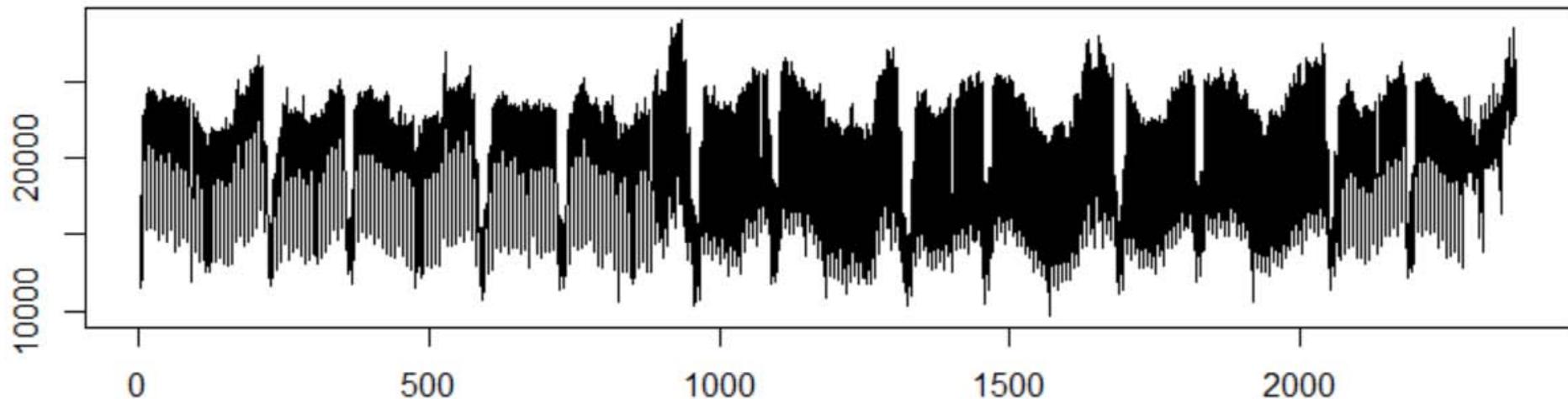


Componente periodica giornaliera

Zona Nord - prezzi ore 16 (1/1/2013 - 30/6/2019)

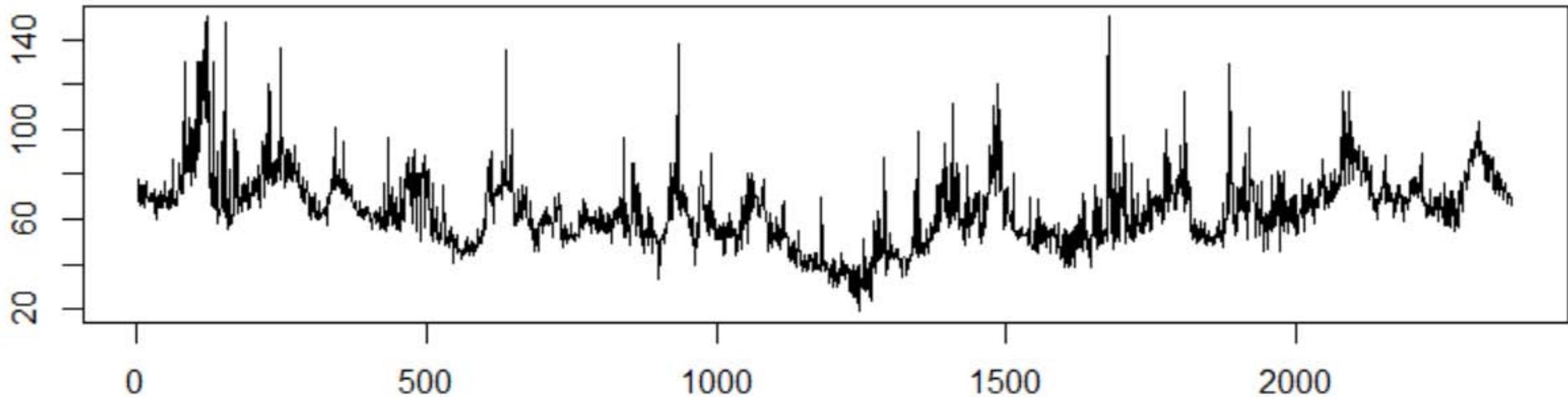


Zona Nord - domanda ore 16 (1/1/2013 - 30/6/2019)

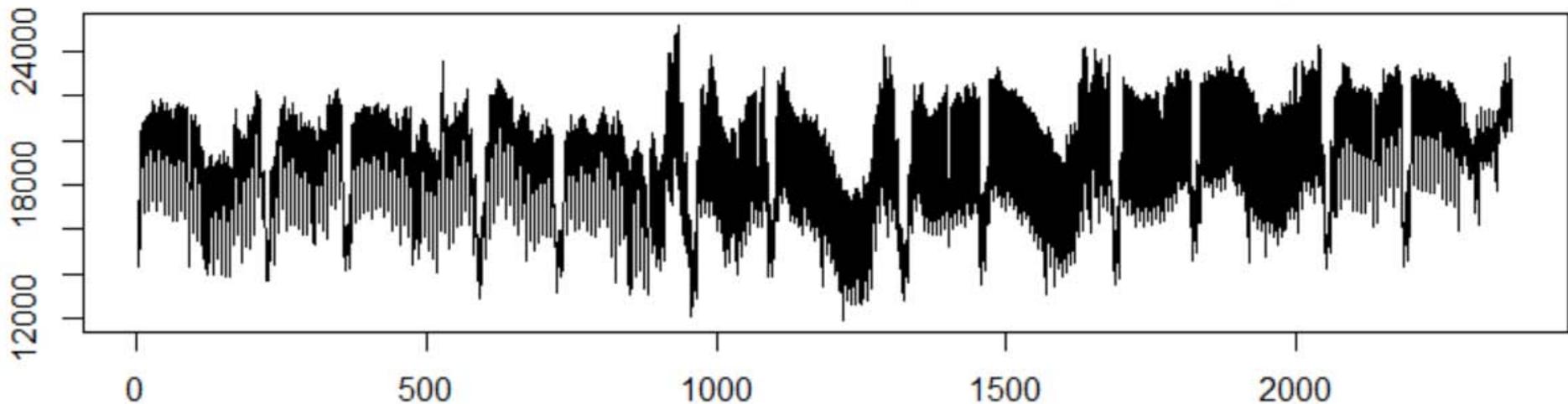


Componente periodica giornaliera

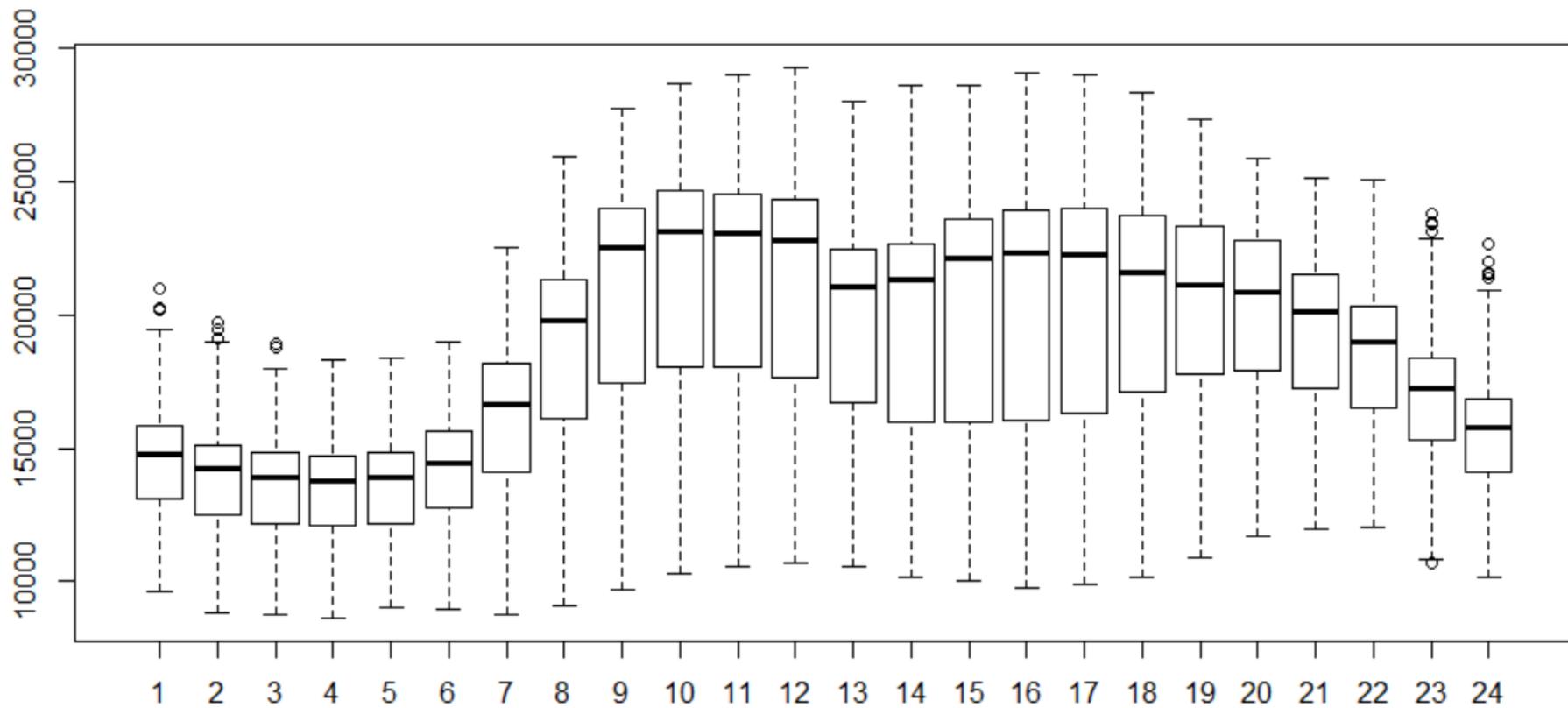
Zona Nord - prezzi ore 21 (1/1/2013 - 30/6/2019)



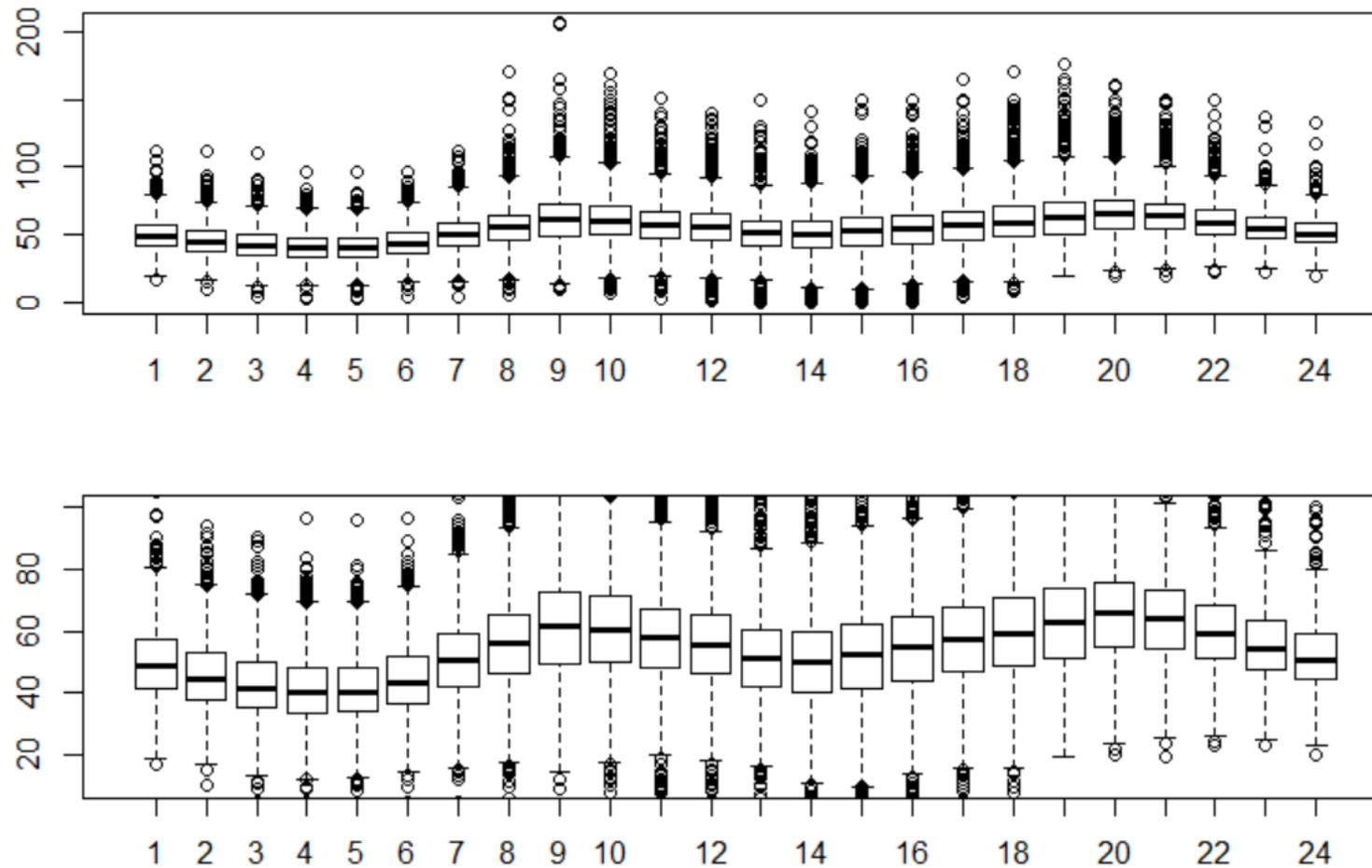
Zona Nord - domanda ore 21 (1/1/2013 - 30/6/2019)



Domanda: componente periodica giornaliera



Prezzi: componente periodica giornaliera



Effetti di calendario

Zona Nord - domanda (20/4/2018 - 3/5/2018)

