

**Giancarlo Fiorito**

## **La dinamica dei prezzi dei carburanti rispetto alle quotazioni del petrolio Una analisi a livello europeo**

### **Sintesi**

La relazione tra il prezzo dei carburanti e quello del petrolio è oggetto di accesi dibattiti, sia nel caso di aumenti del prezzo del greggio, che della sua diminuzione. La questione concerne la “reattività” dei carburanti alle variazioni del prezzo del greggio sui mercati internazionali. Di conseguenza, in questi anni, si è affermata l’opinione che i carburanti reagiscano diversamente a seconda del *segno* della variazione. Il fenomeno, che analiticamente si presenta come una asimmetria, è conosciuto come “razzi e piume”: i carburanti aumentano istantaneamente quando il petrolio aumenta, ma restano praticamente fermi quando le quotazioni scendono, lasciando presagire una rendita del settore petrolifero nazionale. Questo testo tenta di fornire un contributo all’analisi comparata dei prezzi dei carburanti, con particolare riferimento all’asimmetria di reazione dei prezzi industriali rispetto alle quotazioni del petrolio. I dati utilizzati sono le rilevazioni settimanali della Commissione Europea per Francia, Germania, Italia, Regno Unito e Spagna, mentre il petrolio di riferimento è il *Brent dated*, rilevato dall’Energy Information Administration del DOE statunitense. I dati vanno da gennaio 2000 a gennaio 2010. Viene presentata sia un’analisi descrittiva dei prezzi e della struttura del mercato che un modello econometrico dinamico con termine auto regressivo (AR). Il modello utilizza un algoritmo per l’identificazione delle fasi di crescita e calo del prezzo e produce due regressioni distinte, una per le fasi di crescita, l’altra per quelle di calo del prezzo del petrolio. Dall’analisi preliminare dei risultati, risulta sussistere una asimmetria della risposta del prezzo dei carburanti a seconda delle fasi di prezzo del petrolio in più paesi. In particolare, in Italia si registra un’asimmetria dell’8% e del 5% per, rispettivamente, diesel e benzina rispetto alle variazioni del prezzo del Brent. Questi valori risultano, tuttavia, comparabili a quelli registrati negli altri paesi analizzati.

Indice

### **Introduzione**

#### **1 Petrolio e prezzo dei carburanti, un’analisi descrittiva**

*1.1 Fiscalità e prezzo dei carburanti*

*1.2 Correlazione empirica tra prezzo del petrolio e prezzo dei carburanti*

*1.3 Correlazione tra il differenziale di benzina e diesel ed il prezzo del petrolio*

*1.4 – Stacco Italia-media UE e rete di distribuzione*

#### **2 Modelli di stima dell’ipotesi razzi e piume**

*2.1 – Modelli con meccanismo di correzione d’errore*

*2.2 Un modello auto regressivo distinto per fasi di prezzo*

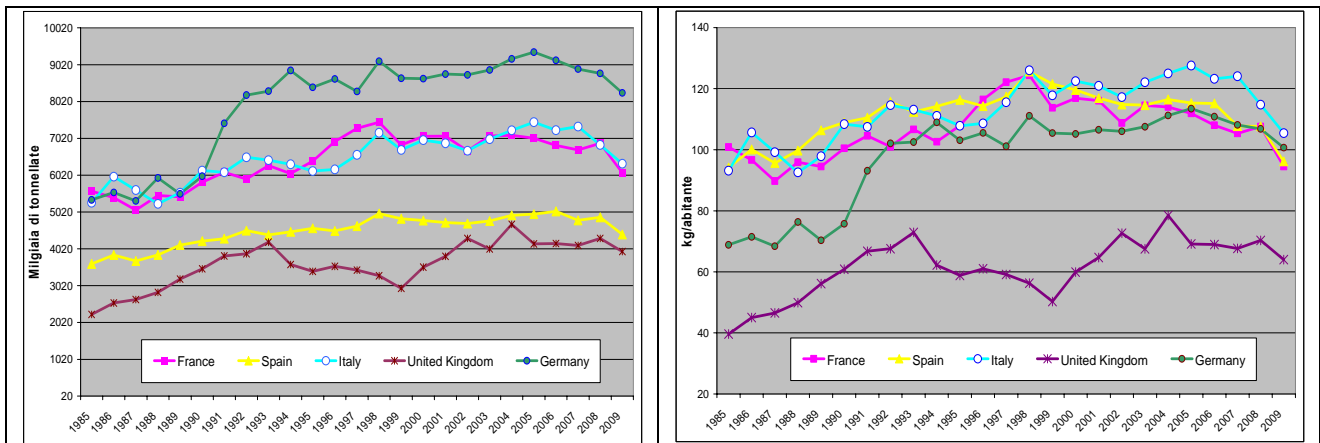
*2.3 L’influenza dell’intervallo di ricerca di minimi e massimi*

#### **3 Conclusioni**

## Introduzione

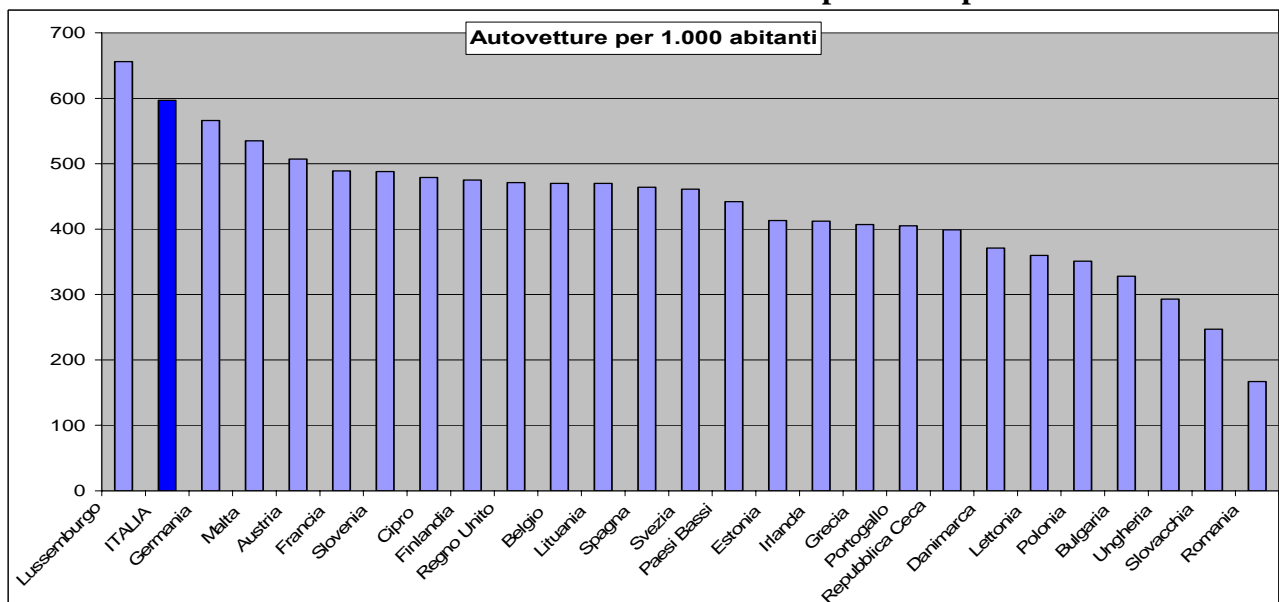
Nonostante il noto fenomeno della transizione delle economie avanzate verso la produzione di servizi<sup>1</sup>, il petrolio continua a rappresentare *la* risorsa per eccellenza. Infatti, come noto, l'agricoltura necessita di petrolio per fertilizzare e lavorare la terra, condizionare e distribuire i prodotti. Molti prodotti industriali sono derivati da petrolio e la produzione di elettricità di aziende e cittadini è assicurata in larga parte da centrali termoelettriche a petrolio e gas naturale<sup>2</sup>. Inoltre, l'Italia ha un tasso di motorizzazione tra i più alti al mondo ed il consumo procapite è stimato a circa 100kg di petrolio per abitante l'anno (*Grafici 1, 2 e 3*).

**Grafici 1 e 2 – Importazioni di petrolio, totale (.000 tonnellate) e pro capite (kg/ab.)**



Fonte: Eurostat

**Grafico 3 – Tasso di motorizzazione nei paesi europei<sup>3</sup>**



Fonte: Eurostat, Transport statistics

Nonostante, secondo i dati ufficiali dell'indagine sui consumi dell'Istat, i carburanti pesino solo per il 2,7% nel paniere degli italiani, mentre l'uso dei mezzi di trasporto l'8%<sup>4</sup>, l'Italia è un paese con

<sup>1</sup> I servizi rappresentano un settore intensivo in capitale e manodopera qualificata, ma a bassa intensità energetica.

<sup>2</sup> Il prezzo del gas naturale è collegato, con alcuni ritardi, a quello del petrolio.

<sup>3</sup> Fonte Istat: [http://noi-italia.istat.it/fileadmin/user\\_upload/allegati/S16I07F01a\\_20091013.xls](http://noi-italia.istat.it/fileadmin/user_upload/allegati/S16I07F01a_20091013.xls)

una forte dipendenza dall'estero per i propri bisogni energetici<sup>5</sup>, mentre la fattura petrolifera nel 2009 ha inciso per l'1,7% del PIL. Inoltre, la fattura energetica risulta caratterizzata da una costante crescita, interrotta solo nel 2009 dal temporaneo crollo del prezzo del greggio e dalla riduzione delle quantità consumate, a causa della crisi economica.

La questione dell'adeguamento dei carburanti al petrolio richiede, dunque, un'analisi approfondita, poiché la stima della loro reattività implica la quantificazione di variazioni e differenze di prezzo nel tempo e tra i diversi paesi. E' questo, in sintesi lo scopo del documento, che analizza la relazione tra il prezzo del petrolio e dei carburanti (senza tasse ed accise) per Italia, Francia, Germania, Spagna e Regno Unito. L'importanza di tale analisi è dovuta al fatto che le eventuali asimmetrie nell'adeguamento dei listini a seconda del segno della variazione del prezzo del greggio sono interpretabili come l'esercizio di un potere di mercato, volto a mantenere una rendita di posizione, sotto forma di dividendi più ricchi per gli investitori, remunerazioni più elevate per i manager e i lavoratori del settore. Il testo si sviluppa come segue: il primo capitolo presenta una breve analisi descrittiva dei prezzi e della rete di distribuzione dei carburanti; il capitolo 2 introduce la letteratura relativa alla stima dell'elasticità del prezzo dei carburanti, discutendo i modelli a correzione d'errore (ECM) e presenta un modello originale esplicativo del fenomeno "razzi e piume"; la terza sezione sintetizza e conclude.

## **1 Petrolio e prezzo dei carburanti, un'analisi descrittiva**

In tema di prezzi dei carburanti, negli ultimi anni, si è andata affermando tra i consumatori l'opinione che i listini vengano ritoccati molto rapidamente quando le quotazioni del greggio iniziano a salire, mentre siano affetti da sospettosa inerzia quando il greggio scende; è la questione dei "razzi e piume", che porta una parte dell'opinione pubblica ad adottare una lettura "complottoista" della dinamica di prezzo dei carburanti, ritenendo che 1) i petrolieri godano di una rendita ingiustificata e 2) lo Stato imponga una tassazione eccessiva su un prezzo già di per sé troppo alto<sup>6</sup>.

### *1.1 Fiscalità e prezzo dei carburanti*

Riguardo alla fiscalità è facile rispondere; nel *Grafico 5* sono riportate tasse ed accise in 5 paesi dal 2000 ed è evidente come la fiscalità italiana sia perfettamente in linea con quella degli altri paesi negli ultimi 10 anni. Un'eccezione è rappresentata dalla Spagna, che ha fissato l'IVA al 16% ed ha un'accisa inferiore agli altri paesi.

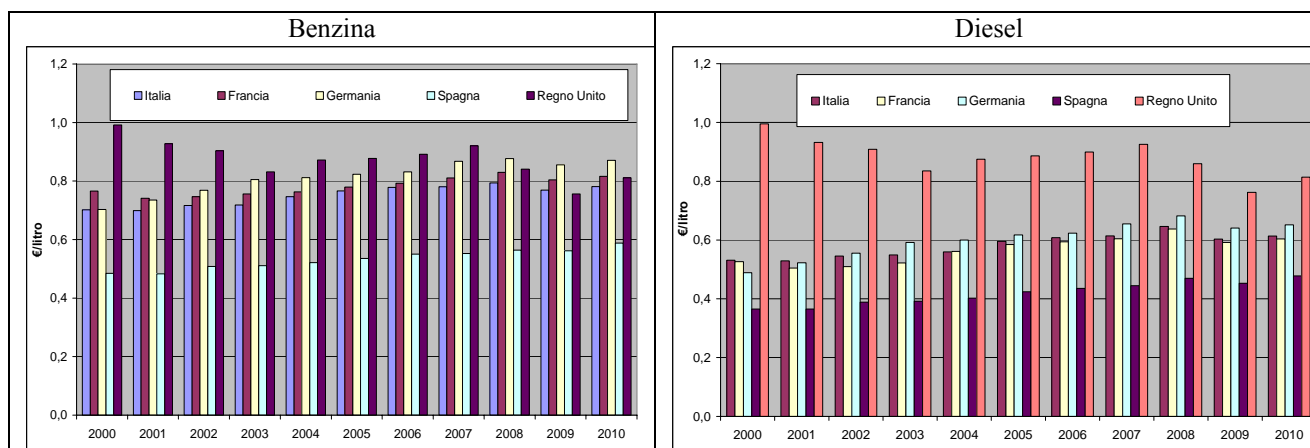
---

<sup>4</sup> I valori riportati provengono dal calcolo operato prendendo i pesi delle voci "Benzina verde" (cod. 4369 peso 17700) e "Gasolio per auto (cod.4050 peso = 9296) nel paniere Istat 2009. La "Spesa di esercizio di mezzi di trasporto" delle famiglie rilevata dalla contabilità nazionale sale al 7,9% del totale (dai 2008).

<sup>5</sup> La dipendenza energetica dell'Italia è intorno all'85%.

<sup>6</sup> Il prezzo dei carburanti cresce "a razzo", ma scende "come una piuma". Una prima utilizzazione del concetto di "rockets and feathers" si trova in Bacon (1991).

## Grafici 4 e 5 – Tasse ed accise gravanti su benzina e diesel nei principali paesi



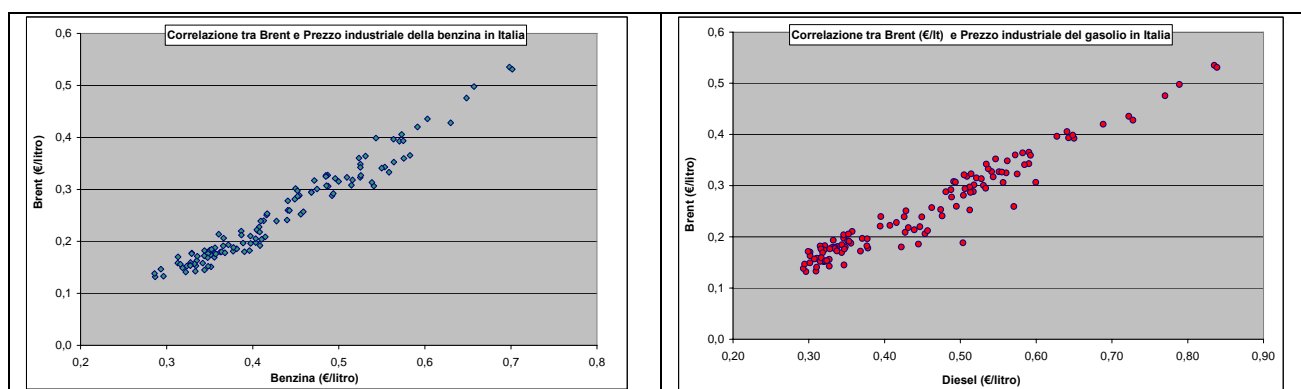
Fonte: Commissione Europea

La percezione della dinamica dell'adeguamento dei carburanti al petrolio, a differenza della conformità di tasse ed accise italiane, richiede un'analisi più approfondita, poiché la questione della reattività dei carburanti rispetto al petrolio implica la quantificazione di variazioni e differenze di prezzo nel tempo e tra i diversi paesi.

### 1.2 Correlazione empirica tra prezzo del petrolio e prezzo dei carburanti

L'andamento dei prezzi industriali senza tasse ed accise viene riportato all'Appendice 1, al fine di non appesantire la trattazione; i prezzi di benzina e gasolio sono rilevati della Commissione Europea<sup>7</sup> mentre le quotazioni del petrolio Brent (il greggio di riferimento in Europa) provengono dall'Energy Information Administration<sup>8</sup>. I Grafici 6 e 7 mostrano come il prezzo dei carburanti sia fortemente correlato con le quotazioni del petrolio.

## Grafici 6 e 7 – Correlazione empirica tra carburanti e petrolio



Fonte: Commissione Europea

La verifica della correlazione è operata per gli altri quattro paesi inclusi nell'analisi e la media di Eurolandia (Tabella 1), da cui risulta che in Italia la correlazione è tra le più elevate.

<sup>7</sup> Disponibili alla pagina: [http://ec.europa.eu/energy/observatory/oil/bulletin\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/observatory/oil/bulletin_en.htm)

<sup>8</sup> Disponibili alla pagina <http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/hist/rbrted.htm>

**Tabella 1- Coefficienti di correlazione tra carburanti e petrolio**

Paese	Italia	Francia	Germania	Spagna	Eurolandia	Regno Unito
Benzina	0,979	0,973	0,963	0,978	0,976	0,961
Diesel	0,971	0,973	0,974	0,973	0,970	0,963

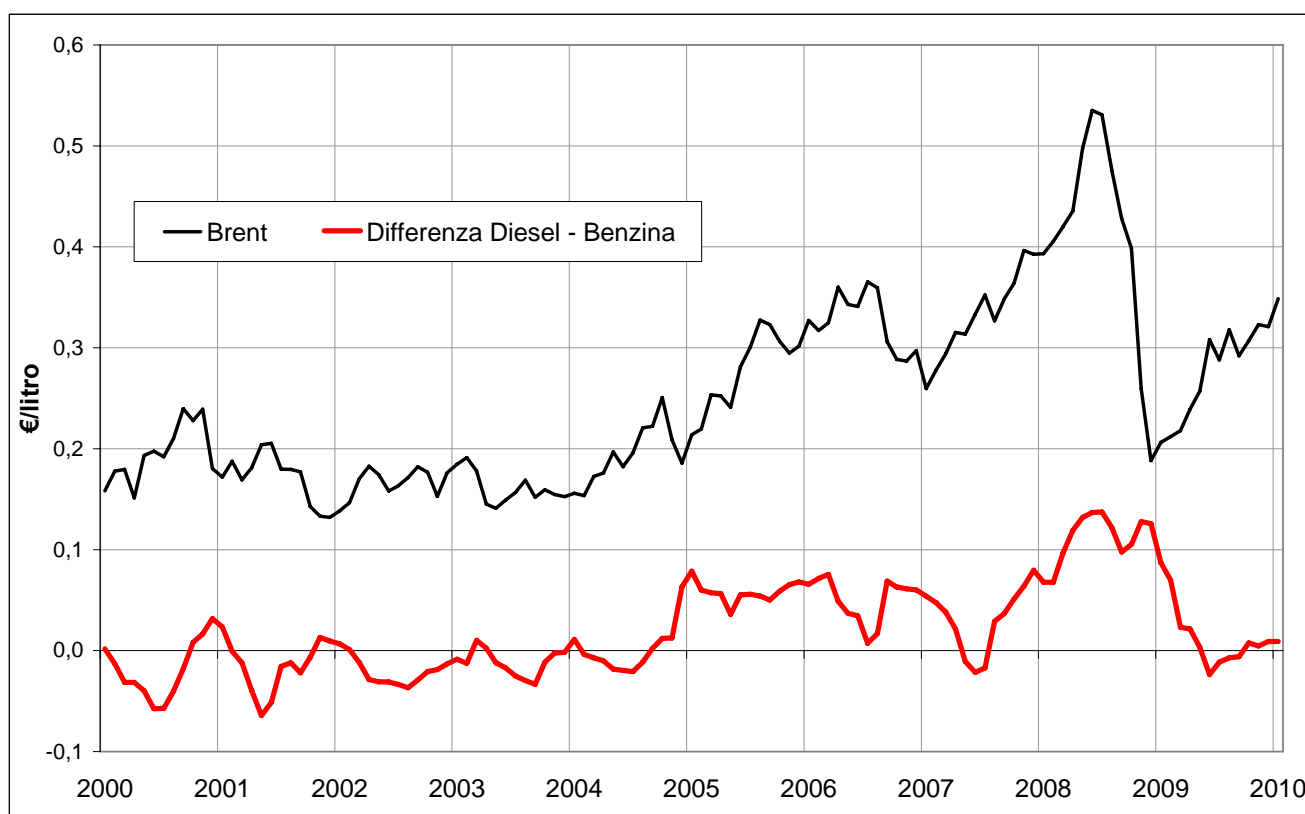
Fonte: Commissione Europea

### 1.3 Correlazione tra il differenziale di benzina e diesel ed il prezzo del petrolio

L'analisi empirica dei prezzi dei carburanti permette di rivelare un fenomeno ricorrente nella dinamica che lega il prezzo del greggio Brent ed i prezzi industriali (senza tasse ed accise) dei carburanti: quando sale il prezzo della materia prima - il petrolio - il diesel aumenta proporzionalmente più della benzina. Tale fenomeno è facilmente riscontrabile nell'ultimo decennio ed è imputabile alle rigidità che caratterizzano la produzione del diesel (i cui consumi valgono 3 volte la benzina).

Nel *Grafico 8* è possibile notare come, nel corso del 2009, lo stacco tra i carburanti sia rimasto per molti mesi negativo, nonostante la decisa crescita del prezzo del petrolio. La correlazione empirica calcolata è 0,68 e, dunque, abbastanza elevata.

**Grafico 8 - Prezzo del Brent e differenziale del prezzo industriale tra gasolio e benzina**  
(gennaio 2000-gennaio 2010, dati mensili)

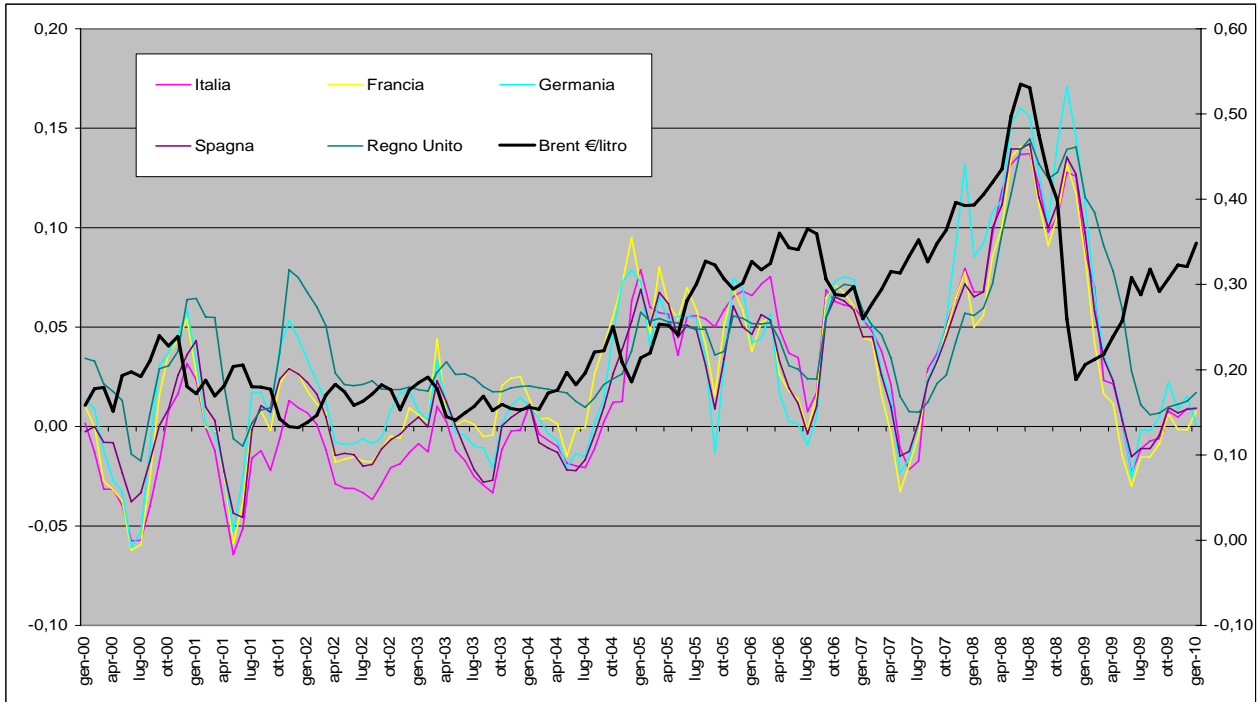


Fonte: Commissione Europea, EIA-DOE

Il confronto a livello internazionale, tra prezzo del petrolio ed i differenziali di Italia, Francia, Germania, Spagna e Regno Unito viene presentato nel grafico seguente. L'elaborato, con i differenziali sull'asse di sinistra ed il prezzo del Brent in quello di destra, evidenzia l'accresciuta variabilità del differenziale, particolarmente evidente nel caso della Germania. Nell'arco di tutto il

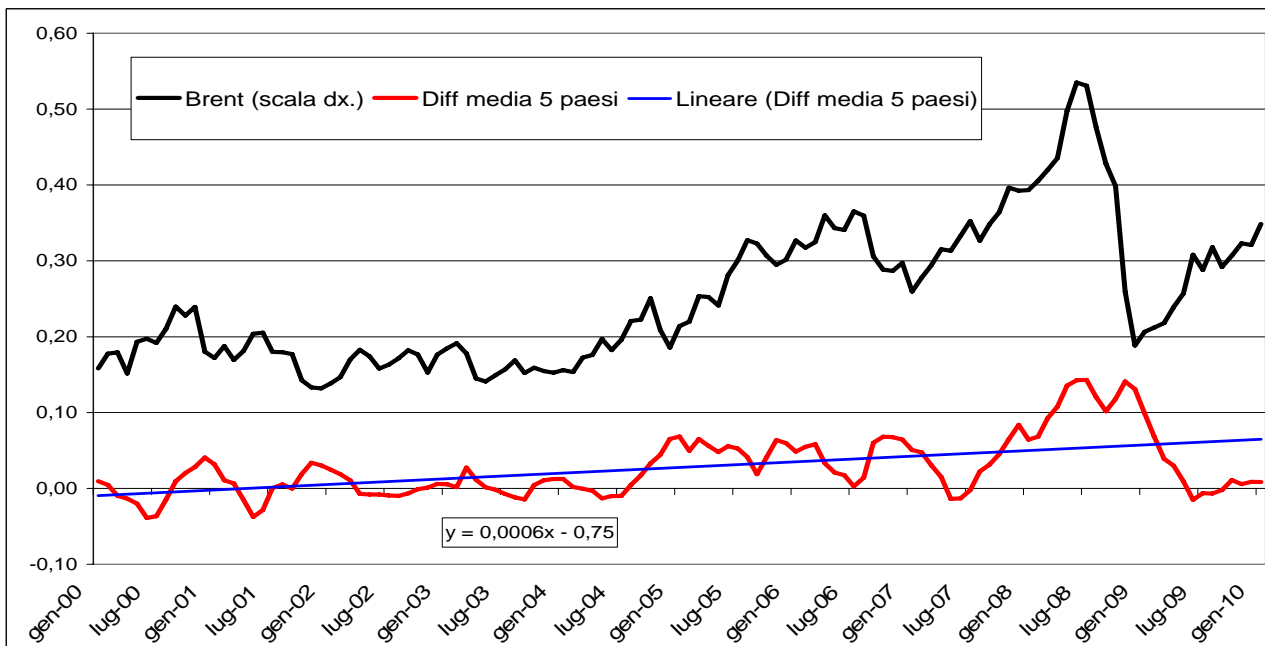
periodo considerato, è possibile constatare un generale trend crescente de differenziale diesel – benzina, con una retta di regressione stimata per la media dei 5 paesi considerati, caratterizzata da una pendenza dello 0,3% (Grafico 10).

**Grafico 9 - Prezzo del Brent e differenziale del prezzo industriale tra gasolio e benzina in alcuni paesi europei (gennaio 2000-gennaio 2010, dati mensili)**



Fonte: Commissione Europea, EIA-DOE

**Grafico 10 - Prezzo del Brent e differenziale medio del prezzo industriale tra gasolio e benzina (gennaio 2000-gennaio 2010, dati mensili)**

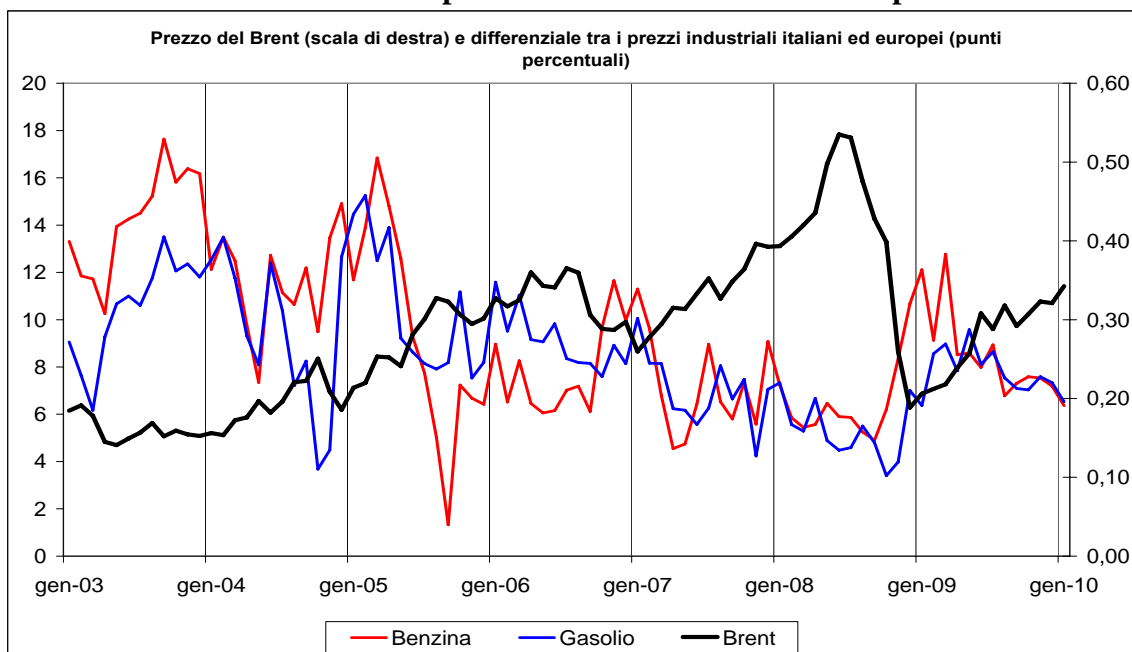


Fonte: Commissione Europea, EIA-DOE

#### 1.4 – Stacco Italia-media UE e rete di distribuzione

Dall'analisi svolta sopra risulta che la natura del comportamento del prezzo dei carburanti e, in particolare, la sua "reattività" alle variazioni delle quotazioni del greggi, non può essere colta da una semplice analisi grafica. Tale analisi può, tuttavia, risultare utile per visualizzare il prezzo italiano rispetto a quello degli altri paesi. Nel *Grafico 8* viene presentato lo "stacco" tra il prezzo italiano tasse ed accise escluse e quello della media dei paesi appartenenti all'area dell'euro, da cui risulta come nel nostro paese, sia la benzina che il gasolio siano costantemente superiori alla media.

**Grafico 11 – Petrolio e stacco del prezzo italiano dei carburanti rispetto ad Eurolandia**



Fonte: Commissione Europea

Una delle motivazioni dello stacco costantemente positivo risiede nella struttura della rete di distribuzione italiana che, rispetto agli altri paesi si caratterizza per una minore efficienza. I parametri essenziali della rete di distribuzione dei carburanti sono presentati nella *Tabella 1* seguente. Il parametro-chiave è rappresentato dall'erogato medio per punto vendita, mentre la bassa percentuale di punti vendita con attività non-oil costituisce un'ulteriore handicap di redditività della rete italiana.

**Tabella 2 - Struttura della rete di distribuzione carburanti nei paesi europei (inizio 2008)**

Paese	Numero Punti Vendita	Parco vetture (migliaia)	Vetture per Punto Vendita	Erogato medio per Punto Vendita (m3)	Stazioni di servizio con self-service	% Punti Vendita con self-service	% Punti Vendita con attività non-oil
Austria	2.810	4.246	1.511	2.425	1.952	69	79%
Belgio	3.261	5.087	1.560	1.738	2.100	64	n.d.
Danimarca	2.012	2.105	1.045	1.799	2.012	100	55%
Francia	12.929	30.850	2.386	3.271	12.700	98	n.d.
Germania	14.902	41.400	2.778	3.006	14.680	99	n.d.
Grecia	8.200	4.920	600	914	56	1	0%
<b>Italia</b>	<b>22.500</b>	<b>32.500</b>	<b>1.444</b>	<b>1.609</b>	<b>6.471</b>	<b>29</b>	<b>12%</b>
Norvegia	1.906	2.198	1.153	2.160	1.906	100	80%
Portogallo	2.700	n.d.	n.d.	2.725	1.100	41	51%
Regno Unito	9.271	31.440	3.391	4.056	8.884	96	85%
Spagna	8.974	22.145	2.468	3.808	3.141	35	85%
Svezia	3.245	4.279	1.319	2.415	3.245	100	41%
Svizzera	3.637	4.031	1.108	1.419	3.450	95	36%

Fonte: Unione Petrolifera, Databook 2010

In conclusione a questa sezione dedicata all'analisi descrittiva, gli elementi rilevanti sono: 1) il prezzo italiano, a monte di tasse ed accise, è superiore a quello degli altri paesi europei; 2) la rete di distribuzione è rigida e conta sia il più alto numero di punti vendita che il minor erogato per punto vendita; 3) nonostante esista una forte correlazione tra prezzo di diesel e benzina con quello del petrolio, l'analisi grafica non permette di cogliere la reattività nel breve periodo tra petrolio e carburanti, che deve essere quantificata con analisi statistiche e/o econometriche, oggetto del capitolo seguente.

## 2 Modelli di stima dell'ipotesi razi e piume

In primo luogo, è necessario ricordare che l'interesse della ricerca è nella stima della reazione (ed eventuali ritardi ed asimmetrie) del prezzo industriale dei carburanti rispetto al prezzo del petrolio. Tale scelta esclude dall'analisi sia le previsioni sul prezzo del petrolio che la reazione dei prezzi al consumo rispetto alle variazioni del prezzo industriale o del greggio. Il prezzo al consumo, infatti, essendo interamente determinato dalla normativa che stabilisce accise ed IVA include una componente deterministica (in €/litro per l'accisa ed in % del prezzo per l'IVA) che impedisce una corretta specifica del modello stocastico<sup>9</sup>.

In letteratura sono sviluppati diversi modelli di stima della reazione dei carburanti al prezzo del greggio. I principali modelli sono del tipo "meccanismo di correzione d'errore" (ECM) ed auto regressivi (AR).

### 2.1 – Modelli con meccanismo di correzione d'errore

I modelli ECM rappresentano una metodologia per collegare la relazione di lungo periodo a livello tra due variabili con quella di breve periodo rappresentata dalla differenze prime delle stesse. Tali modelli trovano diffusa applicazione nella letteratura che analizza il passaggio delle variazioni del prezzo del petrolio a quello dei carburanti. Ponendo,

$p_t^u$ : prezzo del petrolio (u = "upstream"),

$p_t^d$ , prezzo del carburante (d = "downstream"),

un modello ECM assume che esista una relazione di lungo periodo tra le due variabili della forma:

$$p_t^d = \beta p_t^u + \mu + u_t \quad (1)$$

Con le variabili espresse in logaritmi, così che  $\beta$  rappresenta l'elasticità di lungo periodo,  $\mu$  un parametro costante ed  $u_t$  l'errore stocastico, distribuito secondo una legge Normale.

La seconda ipotesi fondamentale dei modelli ECM è che le variazioni di  $p_t^d$  nel tempo:

$$\Delta p_t^d = p_t^d - p_{t-1}^d,$$

<sup>9</sup> Per questa ragione la questione del passaggio delle variazioni del prezzo industriale ("upstream") a quello alla pompa ("downstream"), spesso trattata nella letteratura, non viene qui sviluppata. Per un riepilogo delle tasse ed accise vigenti nei paesi Europei vedi, *Quaderno dei prodotti petroliferi gen-09* (pag 29), Ministero dell'Economia e delle Finanze.



tendano a convergere verso l'equilibrio di lungo periodo (1) ad una velocità costante  $\alpha$ , secondo la relazione:

$$\Delta p_t^d = \alpha(p_{t-1}^d - \beta p_{t-1}^u - \mu) + \gamma \Delta p_t^u + \varepsilon_t \quad (2)$$

dove  $\gamma$  è il parametro di reazione di breve periodo tra  $p_t^d$  a  $p_t^u$  ed  $\varepsilon_t$  l'errore aleatorio.

Il modello (2) ha il vantaggio di poter essere stimato con una regressione minimi quadrati, ponendo:

$$\Delta p_t^d = \alpha p_{t-1}^d + \zeta p_{t-1}^u + \gamma \Delta p_t^u + \delta \Delta p_{t-1}^d + \nu + \varepsilon_t \quad (3)$$

con  $\zeta = -\alpha \cdot \beta$  e  $\nu = -\alpha \cdot \mu$

I parametri stimati in (3) hanno un'interpretazione economica immediata; ad esempio l'elasticità tra  $\Delta p_t^d$  e  $\Delta p_t^u$  è:

$$\eta = \frac{\gamma}{1 - \delta} \quad (4)$$

Tuttavia, un tale modello è fondato sull'ipotesi che esista un equilibrio di lungo periodo e che l'aggiustamento venga operato seguendo una legge di distribuzione del tipo normale-Gaussiana. L'ipotesi è alquanto restrittiva, poiché qualora non esista un tale equilibrio e gli aggiustamenti siano asimmetrici, la specifica rischia di non essere valida per la spiegazione del fenomeno di aggiustamento. Per questa ragione abbiamo optato per un modello più flessibile, di tipo auto regressivo, che mette in relazione i livelli di prezzo (non le differenze tra i periodi).

## 2.2 Un modello auto regressivo distinto per fasi di prezzo

Un modello auto regressivo semplice può essere specificato come segue:

$$Fuel_t = \alpha + \beta Oil_{t-1} + \gamma PFuel_{t-1} + \varepsilon_t$$

dove,

*Fuel*: logaritmo del prezzo industriale del carburante (benzina e diesel) in € al litro,

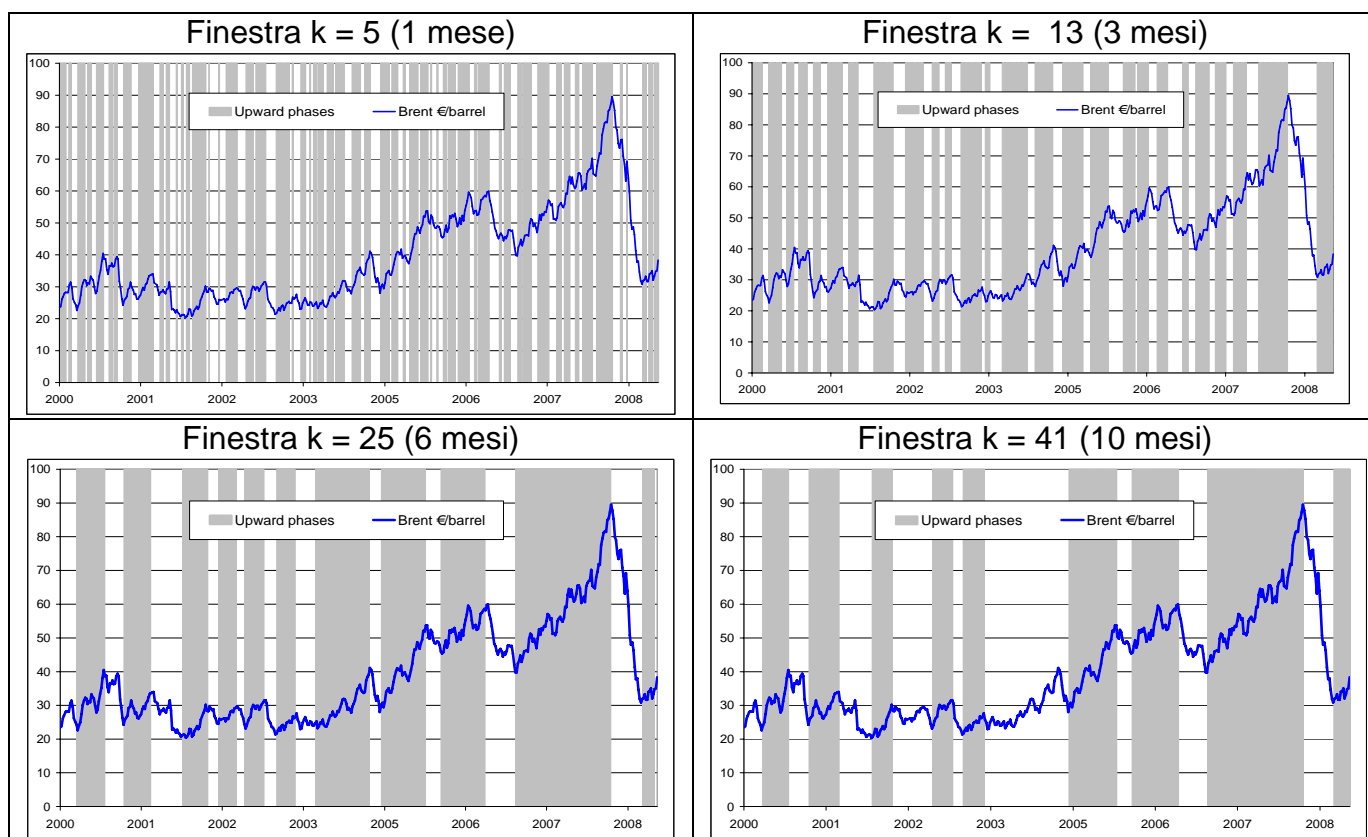
*Oil*: logaritmo del prezzo del Brent (in € al barile)<sup>10</sup>

$\varepsilon$ : errore distribuito secondo una legge normale.

Il modello utilizza un algoritmo di ricerca delle fasi di prezzo. Tale algoritmo opera all'interno di una finestra di  $k$  periodi e verifica se al periodo  $t$  il prezzo  $p_t$  è superiore o inferiore a  $p_{t-k}, \dots, p_{t-1}, p_t, \dots, p_{t+1}, \dots, p_{t+k}$  attribuendo un valore  $0$  al periodo  $t$  nel caso di prezzo inferiore ed  $1$  nel caso contrario. Il risultato è una serie di ripartizione del prezzo del petrolio, che distingue le fasi del prezzo del petrolio (*Grafico 6*). In base a questa ripartizione vengono stimati due modelli distinti, uno riferito alle fasi di crescita, l'altro ai periodo di discesa del prezzo. L'eventuale differenza dei parametri segnala una asimmetria di reazione.

<sup>10</sup> Tutti i prezzi sono espressi in logaritmi naturali.

**Grafico 12 – Il prezzo del petrolio per fasi (periodi di crescita in grigio)**

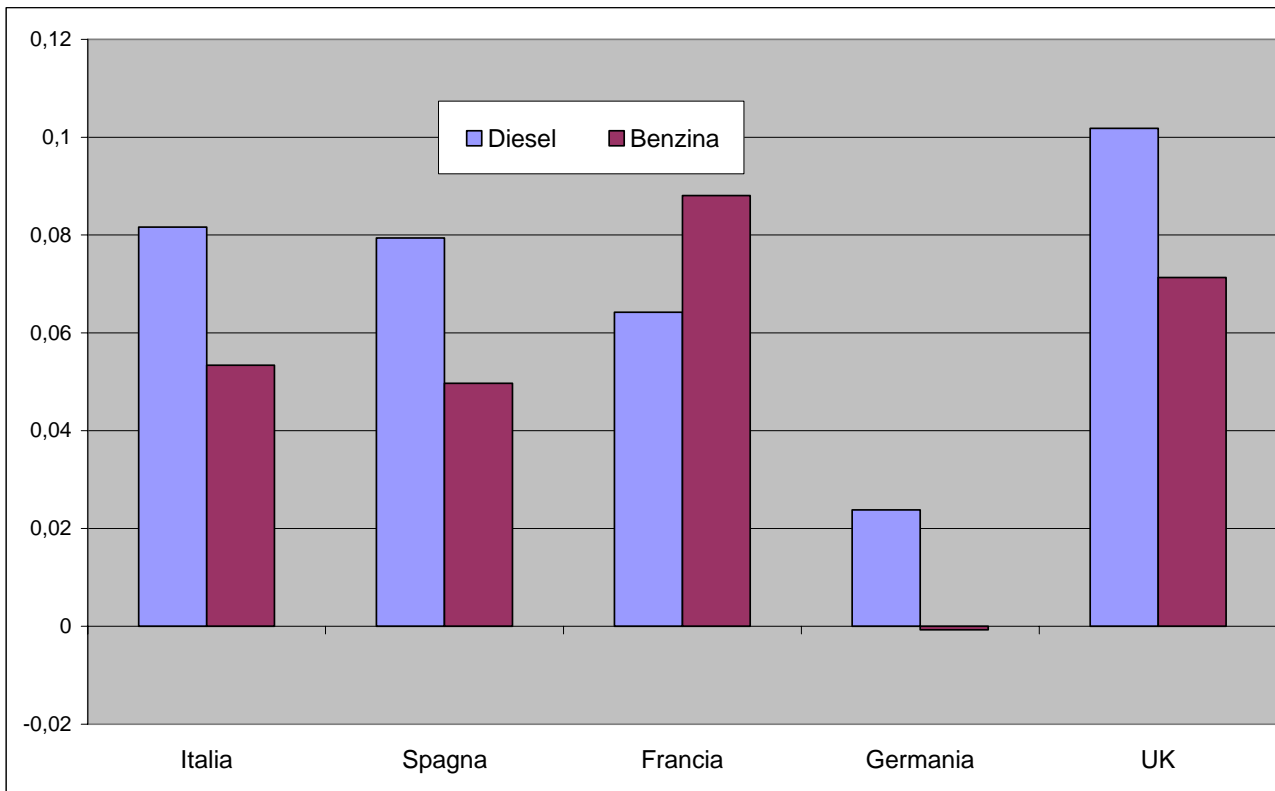


Fonte: Elaborazioni su dati EIA

Al fine di verificare l'ipotesi di una diversa reattività in base al segno della variazione del prezzo del greggio, vengono qui presentati, in forma semplificata i risultati della stima di un modello auto regressivo distinto per fasi crescita/decrecita del prezzo del petrolio. Il modello stimato produce una forte significatività per tutti i parametri. In particolare, la reattività dei carburanti al prezzo del petrolio è rappresentata dalle elasticità stimate. L'elasticità di breve periodo è rappresentata dal parametro  $\beta$ , mentre quella di lungo periodo dal parametro derivato  $\eta = \beta/(1-\gamma)$ .

I risultati del differenziale del parametro  $\eta$ , stimato per le due fasi (Grafico 13), si basano su una finestra  $k = 13$  e confermano in generale l'esistenza di un'asimmetria a seconda delle fasi di prezzo del petrolio. L'asimmetria nel caso del diesel vale il 10% per il Regno Unito e l'8% in Italia e Spagna, mentre si riduce al 6,2% in Francia. Per la benzina, registriamo una minore asimmetria, intorno al 5% in Italia e Spagna, mentre sale all'8,8% in Francia e vale 7% nel Regno Unito. Da segnalare che la Germania presenta un'asimmetria di reazione negativa per la benzina (interpretabile come "corsa al ribasso") e positiva, ma molto bassa (2,3%), per il diesel.

**Grafico 13 - Asimmetria di reazione alle variazioni del prezzo del petrolio**  
(differenziale del parametro  $\eta$  tra fasi di crescita e calo del prezzo del Brent)

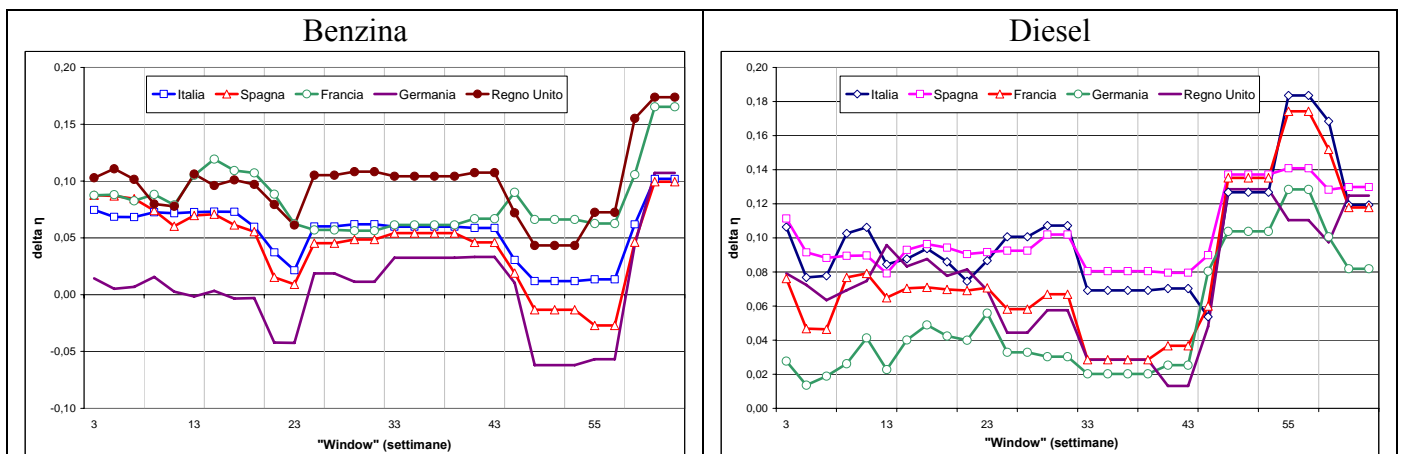


Fonte: Elaborazioni su dati Commissione Europea ed EIA-DOE

### 2.3 L'influenza dell'intervallo di ricerca di minimi e massimi

Volendo analizzare l'influenza del parametro  $k$ , abbiamo proceduto alla stima del modello variandolo. Si è così potuto constatare (Grafico 8) l'effetto dell'intervallo di ricerca del minimo e del massimo. Nel caso della benzina, la variazione del parametro  $k$  influenza relativamente poco l'elasticità di lungo periodo fino alla 43<sup>a</sup> settimana. Oltre tale soglia si assiste ad un calo netto del differenziale di risposta (negativo per Germania e Spagna), fino alla 61<sup>a</sup> settimana, quando il parametro riprende a crescere. Per il diesel, i parametri sono relativamente stazionari (trend in salita per la Germania) fino alla 31<sup>a</sup> settimana, periodo a partire dal quale scendono (senza, tuttavia divenire negativi), per poi risalire a partire da  $k = 43$ .

**Grafico 14 – L'Effetto del passo nel differenziale di risposta**



### 3 Conclusioni

L'Italia è un paese fortemente dipendente dal petrolio, sia per la produzione di energia elettrica che per i trasporti di cose e persone; le importazioni totali e procapite (*Grafici 1 e 2*) costituiscono un'evidenza. D'altro canto, i prezzi senza tasse ed accise risultano costantemente superiori a quelli degli altri paesi europei (*Grafico 11, Appendice 1 e nota 7*), mentre l'imposizione è in linea o inferiore agli altri paesi (*Grafici 4 e 5*).

Volendo analizzare dinamicamente la reattività del prezzo di benzina e diesel rispetto alle variazioni del prezzo del petrolio, si è proceduto alla specifica di un modello econometrico di stima della relazione tra il prezzo dei carburanti e la materia prima, con dati settimanali. Al fine di verificare l'ipotesi "razzi e piume", si è proceduto all'identificazione delle fasi di prezzo del petrolio ed alla successiva stima dei relativi modelli distinti per fasi di crescita e diminuzione.

Le stime effettuate producono dei parametri di reazione significativamente diversi, interpretabili come una asimmetria di reazione dei carburanti a seconda del segno delle variazioni del prezzo del petrolio e confermano l'ipotesi dei razzi e piume. Dai risultati si deduce che i prezzi dei carburanti reagiscono in maniera diversa a seconda delle fasi del petrolio a seconda sia del carburante che del paese considerato. L'asimmetria è più forte per i diesel in tutti i paesi analizzati.

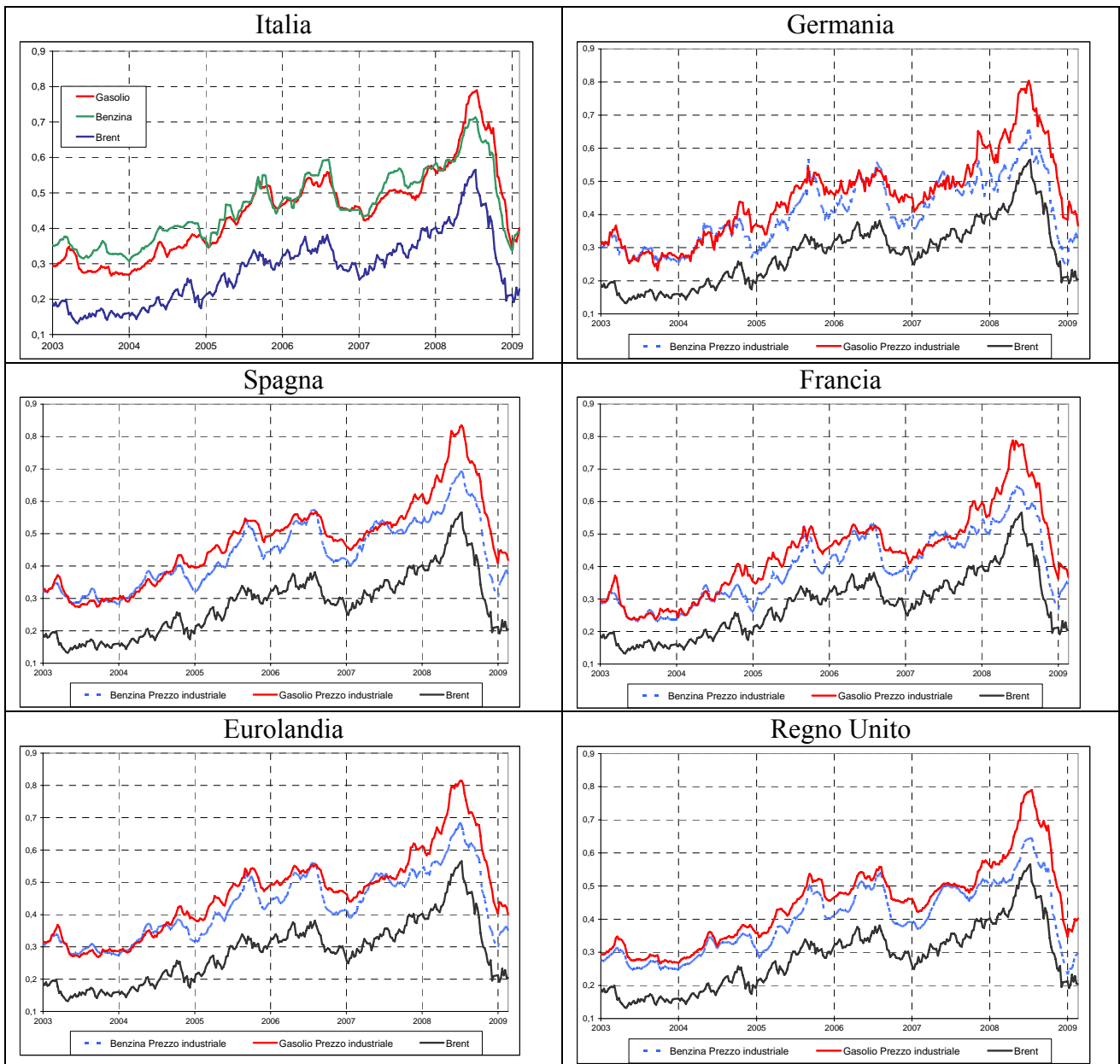
Ulteriori sviluppi del modello riguardano l'eliminazione dell'eventuale correlazione tra gli errori, introducendo ulteriori ritardi, volti ad eliminare la struttura nei residui (vedi *Appendice 4 e 5*).

## Bibliografia

- Adilov N., Samavati H. (2009), *Pump prices and oil prices: a tale of two directions*, The Atlantic Economic Journal, March 2009.
- Asplund M. et al. (2000), *Price adjustment by a gasoline retail chain*, Scandinavian Journal of Economics, 2000, 102.
- Bacon R. W. et al. (1990), *Demand, prices and the refining industry. A case-study of the European oil products market*, Oxford University Press.
- Bacon R. W. (1990), *Rockets and Feathers: The Asymmetric Speed of Adjustment of UK Retail Gasoline Prices to Cost Changes*, Oxford Institute of Energy Studies.
- Balke N.S. et al. (1998), *Crude oil and gasoline prices: an asymmetric relationship?*, Federal Reserve Bank of Dallas Economic Review 1998, first quarter.
- Robert Beachill (2004), *Error Correction Models*, University of Leeds available: <http://www.leedsmet.ac.uk/lbs/epia/people/beachill/econres/AppEcon/Error%20Correction%20Model.doc>
- Berardi D., Franzosi A., Vignocchi C. (2000), *Il prezzo dei carburanti in Italia: asimmetrie e mispecificazioni*, REF Contributo di ricerca IRS – n. 50/Luglio 2000
- Borenstein S. (1997) *Do Gasoline Prices Respond Asymmetrically to Crude Oil Price Changes?*, Quarterly Journal of Economics, 112, 1997
- Bry G. and Boschan C. (1971), *Cyclical analysis of time series: Selected procedures and computer programs*, NBER, Technical Paper, n° 20.
- Denni M., Frewer G. (2006), *New evidence on the relationship between crude oil and petroleum product prices*, Università degli Studi di Roma Tre, Dipartimento di Economia, WP n.61/2006.
- European Commission (2008), *Report on oil price developments*, ECFIN/REP 55853 – EN European Commission, Directorate General, Economic and Financial Affairs, Brussels, 2008.
- European commission (2009), *Pass-through from crude oil prices to consumer prices of fuels*, ECFIN/REP 50389 – EN, European Commission, Directorate General, Economic and Financial Affairs, Brussels, 27 January 2009.
- European commission (2009), *Survey on the Petroleum products' price data collection published in the weekly Oil Bulletin*, European Commission – Market Observatory for Energy, February 2009.
- Galeotti M. et al. (2002), *Rockets and Feathers revisited: An International comparison on European Gasoline Markets*, Fondazione ENI Enrico Mattei, 2002.
- Geweke J. (2004), *Issues in the rockets and feathers gasoline price literature*, University of Iowa – Report to Federal Trade Commission
- Godby R.M. et al. (2000), *Testing for asymmetric pricing in the Canadian Retail Gasoline Market*, Energy Economics, 2000, 23.

- Italian Antitrust Authority (2001), *Ristrutturazione rete carburanti*, Provvedimento n. 8865, 2000.
- Italian Antitrust Authority (2007), *I prezzi dei carburanti in rete*, Provvedimento n. 17754, 2007.
- Karrenbrock J.D. (1991), *The behaviour of retail gasoline prices: Symmetric or not?*, Federal Reserve Bank of St. Louis Economic Review, 1991, 73.
- Kingston J. (2009), *Diesel Dominance and demand destruction*, Platts.
- Kirchgässner G., Kübler K. (1992), *Symmetric or Asymmetric price adjustment in the oil market: an empirical analysis of the relations between international and domestic prices in the Federal Republic of Germany*. Energy Economics 1992, 14.
- Koenker R., G. Bassett (1978), *Regression Quantiles*, Econometrica 1978 vol. 46, n.1, pp. 33–50.
- Koenker Hallock, *Quantile Regression*, Journal of Economic Perspectives, Vol. 15, Nb. 4, fallo 2001, pp143-156.
- Koenker, R. and Z. Xiao (2004b), *Unit Root Quantile Autoregression Inference*,. Journal of the American Statistical Association, 99, 775-87.
- Leon, H. and S. Najarian (2005), *Asymmetric Adjustment and Nonlinear Dynamics in real Exchange Rates*, International Journal of Finance and Economics, 10, 15-39.
- Manning D. N. (1991), *Petrol prices, oil price rises and oil price falls: evidence for the United Kingdom since 1972*, Applied Economics 1991, 23.
- K. Nikolaou, K. (2006), *The behaviour of the real exchange rate: evidence from regression quantiles*, Working Paper Series, European Central Bank, n. 667.
- Reilly B., Witt R. (1998), *Petrol price asymmetries revisited*, Energy Economics 1998, 20.
- Taylor, M.P., D.A Peel and L. Sarno (2001), *.Non-Linear Mean Reversion in Real Exchange Rates: Towards a Solution to Purchasing Power Parity Puzzles*,.International Economic Review, 42, 1015-42.
- Wlazlowski S., Giulietti, M. et al. (2008), *Smooth transition Models in Price transmission*, The Rimini Centre for Economic Analysis –WP 2008.

**Appendice 1 - Prezzo di benzina, diesel e petrolio (€/litro) in alcuni paesi (dati settimanali)**



Fonte: Brent E.I.A., Benzina e Gasolio: Commissione Europea

## Appendice 2 - Fattura energetica e petrolifera

Fattura energetica					
Anno	Import energetico netto (milioni di tep)	Fattura energetica a prezzi correnti (milioni di €)	PIL a valori correnti (milioni di €)	Fattura energetica sul PIL (%)	Fattura energetica a prezzi 2009 (milioni di €)
1973	114,8	810	50.911	1,6	10.687
1975	106,6	2.740	73.976	3,7	25.835
1980	122,4	10.142	203.383	5,0	44.078
1985	118,7	20.143	429.649	4,7	45.906
1990	135,1	12.018	701.352	1,7	20.786
1991	134,1	11.781	765.806	1,5	19.148
1992	138,6	10.621	805.682	1,3	16.377
1993	133,0	11.811	829.758	1,4	17.478
1994	131,7	12.181	877.708	1,4	17.343
1995	139,0	14.244	947.339	1,5	19.249
1996	139,6	15.779	1.003.778	1,6	20.523
1997	139,9	16.319	1.048.766	1,6	20.864
1998	146,0	12.980	1.091.361	1,2	16.302
1999	149,6	15.473	1.127.091	1,4	19.131
2000	153,8	29.020	1.191.057	2,4	34.983
2001	156,9	27.748	1.248.648	2,2	32.578
2002	156,7	26.445	1.295.226	2,0	30.313
2003	163,1	26.517	1.335.354	2,0	29.664
2004	164,0	29.398	1.391.530	2,1	32.247
2005	166,3	38.633	1.429.479	2,7	41.666
2006	165,3	49.464	1.485.377	3,3	52.306
2007	164,1	46.542	1.544.915	3,0	48.382
2008	160,1	59.437	1.572.243	3,8	59.853
2009	150,9	41.400	1.510.926	2,7	41.400

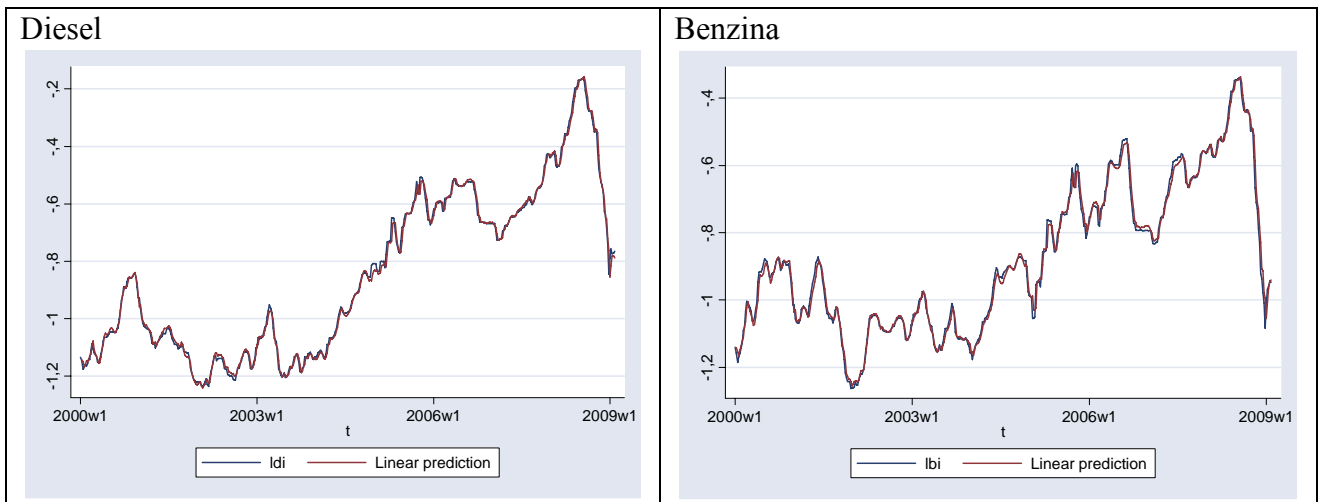
La fattura energetica del 2009 include il biofuel

Fattura petrolifera							
anno	Costo greggio (euro/tonn.)	Consumi (milioni di tonn.)	Fattura petrolifera a prezzi correnti (milioni di €)	PIL a valori correnti (milioni di €)	Fattura su PIL (%)	Costo greggio euro/tonn. a prezzi 2009	Fattura petrolifera a prezzi 2009 (milioni di €)
1973	23,06	103,2	746	50.911	1,4	304,32	9.845
1975	69,57	95,6	2.452	73.976	3,3	656	23.121
1980	168,84	99,7	9.082	203.383	4,5	733,81	39.474
1985	267,24	84,1	15.570	429.649	3,6	609,05	35.484
1990	133,65	93,6	8.561	701.352	1,2	231,14	14.806
1991	114,54	93,5	7.941	765.806	1,2	186,17	14.532
1992	105,03	94,9	7.196	805.682	0,9	161,95	11.096
1993	99,66	93,0	7.680	829.758	0,9	147,47	11.365
1994	96,42	92,9	7.992	877.708	0,9	137,28	11.379
1995	96,48	96,1	9.027	947.339	1,0	130,38	12.199
1996	121,36	94,8	10.531	1.003.778	1,0	157,84	13.697
1997	123,43	95,1	10.395	1.048.766	1,0	157,8	13.290
1998	80,72	95,6	7.314	1.091.361	0,7	101,38	9.186
1999	119,23	94,5	9.655	1.127.091	0,9	147,41	11.937
2000	223,49	93,5	18.653	1.191.057	1,6	269,41	22.486
2001	196,05	93,0	15.987	1.248.648	1,3	230,17	18.769
2002	188,94	93,3	15.511	1.295.226	1,2	216,58	17.780
2003	187,09	93,0	15.034	1.335.354	1,1	209,3	16.818
2004	216,47	89,6	17.016	1.391.530	1,2	237,45	18.666
2005	307,39	86,7	22.411	1.429.479	1,6	331,52	24.171
2006	366,26	86,7	26.980	1.485.377	1,8	387,3	28.530
2007	374,33	84,0	26.312	1.544.915	1,7	389,12	27.352
2008	482,15	80,4	32.550	1.572.243	2,1	388,12	32.778
2009	319,86	75,3	20.500	1.510.926	1,4	319,86	20.500

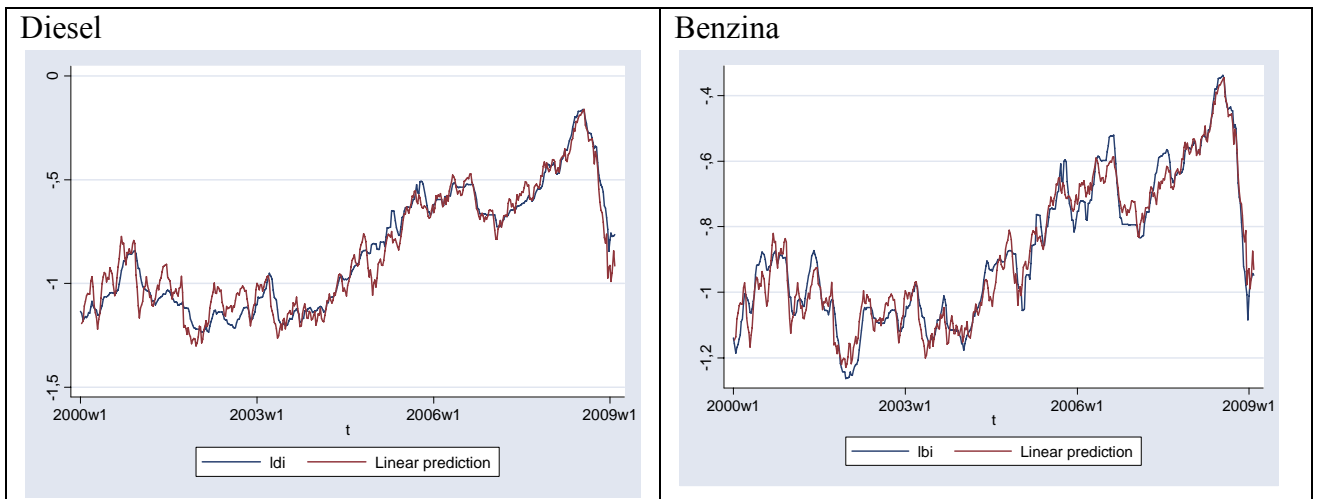
La fattura petrolifera corrisponde al saldo importazioni/esportazioni di greggio, semilavorati e prodotti petroliferi della bilancia commerciale.



### Appendice 3 - Fit del modello con termine AR



### Fit del modello senza termine AR



#### Appendice 4 - Elasticità di lungo periodo del modello AR per fasi

Diesel	$\eta$ up	$\eta$ down	Differenza	Prob >F
Italia	0,8425	0,7418	0,1006	0,0002
Spagna	0,8524	0,7600	0,0924	0,0001
Francia	0,9012	0,8430	0,0582	0,0336
Germania	0,8340	0,8012	0,0328	0,2561
Regno Unito	0,7898	0,7454	0,0444	0,1427

Benzina	$\eta$ up	$\eta$ down	Differenza	Prob >F
Italia	0,6342	0,5741	0,0601	0,0078
Spagna	0,6867	0,6414	0,0453	0,0563
Francia	0,7825	0,7255	0,0570	0,0301
Germania	0,6983	0,6795	0,0188	0,6764
Regno Unito	0,7978	0,6926	0,1052	0,0374

#### Appendice 5 - Parametri del modello con brent (t-1) e termine AR

Variabile	Diesel			Benzina		
	Totale	Fasi ascesa	Fasi discesa	Totale	Fasi ascesa	Fasi discesa
<b>Italia</b>						
Log(Brent) t-1	0,1015***	0,0973***	0,0986***	Log(Brent) t-1	0,1130***	0,0994***
Log(Diesel industriale) t-1	0,8736***	0,8854***	0,8711***	Log(Benzina industriale) t-1	0,8144***	0,8471***
Costante	-0,4723***	-0,4444***	-0,4673***	Costante	-0,5700***	-0,4883***
R2 adjusted	0,997	0,9974	0,9965	R2 adjusted	0,9923	0,9944
rmse	0,0158	0,0144	0,0168	rmse	0,0194	0,0167
<b>Spagna</b>						
Log(Brent) t-1	0,1106***	0,1096***	0,1019***	Log(Brent) t-1	0,1174***	0,0992***
Log(Diesel industriale) t-1	0,8633***	0,8712***	0,8681***	Log(Benzina industriale) t-1	0,8243***	0,8607***
Costante	-0,5214***	-0,5075***	-0,4899***	Costante	-0,5898***	-0,4848***
R2 adjusted	0,9968	0,9967	0,9975	R2 adjusted	0,993	0,9943
rmse	0,0163	0,0167	0,0143	rmse	0,0203	0,0185
<b>Francia</b>						
Log(Brent) t-1	0,1666***	0,1640***	0,1600***	Log(Brent) t-1	0,1338***	0,1048***
Log(Diesel industriale) t-1	0,8101***	0,8200***	0,8108***	Log(Benzina industriale) t-1	0,8224***	0,8713***
Costante	-0,7885***	-0,7666***	-0,7677***	Costante	-0,6691***	-0,5071***
R2 adjusted	0,9951	0,9956	0,9943	R2 adjusted	0,9896	0,9921
rmse	0,0219	0,021	0,0227	rmse	0,0278	0,025
<b>Germania</b>						
Log(Brent) t-1	0,2041***	0,2132***	0,1884***	Log(Brent) t-1	0,1700***	0,1645***
Log(Diesel industriale) t-1	0,7528***	0,7468***	0,7700***	Log(Benzina industriale) t-1	0,7550***	0,7672***
Costante	-0,9732***	-1,0084***	-0,9054***	Costante	-0,8658***	-0,8267***
R2 adjusted	0,9855	0,9852	0,9857	R2 adjusted	0,9703	0,9726
rmse	0,0359	0,0367	0,0343	rmse	0,0444	0,0432
<b>Regno Unito</b>						
Log(Brent) t-1	0,1089***	0,0980***	0,1124***	Log(Brent) t-1	0,0811***	0,0760***
Log(Diesel industriale) t-1	0,8565***	0,8787***	0,8422***	Log(Benzina industriale) t-1	0,8908***	0,9052***
Costante	-0,5276***	-0,4667***	-0,5539***	Costante	-0,4071***	-0,3703***
R2 adjusted	0,9949	0,9948	0,9947	R2 adjusted	0,9909	0,9924
rmse	0,0193	0,0191	0,0194	rmse	0,0255	0,0237