

Dipartimento Economia e Finanza

Cattedra Teoria e Politica Monetaria

ASPETTATIVE E TRADING NEL MERCATO VALUTARIO:  
UN' ANALISI EMPIRICA

RELATORE

Prof. Giorgio Di Giorgio

CANDIDATO

Gianluca Iaia

Matricola 642511

CORRELATORE

Prof. Saverio Massi Benedetti

Anno Accademico 2012/2013

## INDICE

### ASPETTATIVE E TRADING NEL MERCATO VALUTARIO: UN' ANALISI EMPIRICA

INTRODUZIONE	4
CAPITOLO PRIMO	6
LE ASPETTATIVE	
1.1 Premessa	6
1.2 Le aspettative razionali	6
1.2.1 Le inefficienze di mercato e la finanza comportamentale	10
1.3 Il ruolo dell'informazione	11
CAPITOLO SECONDO	
LE CARATTERISTICHE DEL MERCATO VALUTARIO	17
2.1 Introduzione al mercato FOREX	17
2.1.1 Le caratteristiche istituzionali	18
2.1.2 Gli attori del mercato	19
2.1.2.1I market maker	19
2.1.2.2I broker	20
2.1.2.3I clienti	20
2.2La formazione delle aspettative nel mercato FOREX	20
2.2.1 L'errore di previsione come misura delle capacità previsionali	26
2.3L'eterogeneità previsionale	30
2.3.1 La misurazione dell'eterogeneità	32
2.3.2 Le diverse tipologie di trader	38
2.3.2.1I trader che seguono l'analisi tecnica	40

CAPITOLO TERZO	44
L'EFFICIENZA NEL MERCATO VALUTARIO E I TEST DI RAZIONALITA'	
3.1 Introduzione	44
3.2 Il forward premium puzzle	48
3.3 I test di mercato	50
3.3.1 Il premio per il rischio di cambio	51
3.3.2 L'impatto del carry trade	53
3.3.3 L'ortogonalità delle aspettative	55
3.3.4 I test sull'efficienza del mercato Forward	56
3.4 La formazione delle aspettative-un caso di studio	59
CAPITOLO QUARTO	63
UN'ANALISI EMPIRICA	
4.1 I dati a nostra disposizione	63
4.2 Le risposte dei trader alle informazioni sui valori passati del cambio	67
4.3 Le risposte dei trader ai passati errori di previsione	74
4.4 I test diagnostici sui modelli analizzati	79
4.4.1 Le risposte dei trader ai passati errori di previsione-diagnostica	80
4.4.2 Le risposte dei trader alle informazioni sui valori passati del cambio-diagnostica	84
CONCLUSIONI	89
BIBLIOGRAFIA	91

## INTRODUZIONE

La scelta dell'argomento di tesi è stata il frutto di un interesse maturato per il trading sul mercato valutario e per l'economia politica, in particolare per la finanza internazionale.

Lo scopo è di presentare le aspettative dei trader sul mercato valutario e di capire l'influenza di queste nelle decisioni di investimento, fornendo nel contempo prove delle anomalie di mercato.

Il primo capitolo è dedicato al ruolo delle aspettative nella teoria economica, a tal proposito si introduce il concetto di aspettative razionali legandolo alle ipotesi a sostegno dell'efficienza di mercato.

Nel secondo capitolo s'illustrano le caratteristiche principali del mercato valutario e gli attori del che ne fanno parte. Nel descrivere il processo di formazione delle aspettative individuali, si confrontano i diversi operatori legando le caratteristiche di quest'ultimi a particolari schemi di comportamento che, come avviene per il cosiddetto 'herding behavior' possono nel tempo diventare vere e proprie strategie di mercato per alcuni trader.

Le differenze nel modo di formare le proprie aspettative, nelle tecniche di trading impiegate e nelle informazioni a disposizione testimoniano invece l'eterogeneità degli operatori.

Il terzo capitolo è dedicato all'efficienza del mercato valutario e ai test di mercato. L'ipotesi di mercati efficienti richiede che siano soddisfatte le condizioni di neutralità al rischio e di razionalità delle aspettative. La condizione di neutralità al rischio è messa in discussione dall'esistenza di un

premio richiesto da parte dei trader. La razionalità delle aspettative è contestata dai test sull'efficienza di mercato in cui si mostra la distorsione e la non ortogonalità delle aspettative.

Il quarto capitolo contiene un'analisi empirica. In essa si è analizzato come sul mercato valutario l'errore di previsione commesso da un soggetto possa derivare sia da errori passati sia dalle variazioni realizzate dai tassi di cambio. In queste circostanze si dimostra come le aspettative dei trader siano di tipo irrazionale.

# CAPITOLO PRIMO

## LE ASPETTATIVE

### 1.1 Premessa

Il processo di formazione delle aspettative risulta centrale nella teoria e nella pratica economica, dal momento che concerne le decisioni assunte da famiglie, imprese, istituzioni pubbliche e private.

Le aspettative sono convinzioni soggettive degli operatori riguardo alle future realizzazioni di alcune variabili o alle convinzioni di altri soggetti circa le stesse variabili.

Il modo attraverso il quale le aspettative si formano o piuttosto come possano essere formalizzate dal punto di vista matematico è stato oggetto per lungo tempo di ampia analisi.

Dal punto di vista teorico ha trovato negli anni ampio spazio l'ipotesi avanzata da Muth nel 1961, il quale fu il primo a teorizzare l'ipotesi di aspettative razionali<sup>1</sup>.

### 1.2 Le aspettative razionali

I sostenitori di questa teoria affermano che in equilibrio gli agenti non commettono errori sistematici nel proprio processo decisionale.

L'ipotesi di aspettative razionali assicura che possano esserci delle fluttuazioni delle grandezze economiche in esame dal loro valore di

---

<sup>1</sup> MUTH J., *Rational expectations and the theory of price movements*, Econometrica, 1961.

equilibrio anche nel lungo periodo, ma quando ciò avviene dipende solo dal caso.

Se così non fosse, sarebbe violata l'ipotesi di razionalità e alcuni agenti trarrebbero vantaggio dagli squilibri potendo fare profitti grazie a informazioni private in loro possesso<sup>2</sup>.

Gli agenti del sistema economico formulano le proprie aspettative sulle variabili in esame come se conoscessero il funzionamento dell'economia reale; ciò significa che le loro aspettative, dato un set informativo comune tendono a distribuirsi secondo gli enunciati propri della teoria.

Inoltre il modo con cui le aspettative si formano dipende specificatamente dalle caratteristiche del sistema economico in esame.

Nella formalizzazione proposta da Muth gli agenti fanno le proprie previsioni ipotizzando che la distribuzione soggettiva di probabilità relativa alle variabili rilevanti coincida con la distribuzione oggettiva di probabilità.

I residui, gli scarti del valore realizzato rispetto a quello predetto hanno media uguale a zero e non sono correlati tra di loro per la proprietà di ortogonalità.

Se vale l'ipotesi di aspettative razionali gli errori di previsione non sono correlati con l'informazione disponibile nel momento in cui la previsione è stata rilasciata.

Questa condizione, che assicura sulla razionalità, non è sufficiente quando gli agenti formulano le proprie aspettative non avendo un set informativo completo, dal momento che è realistico supporre che le informazioni siano diverse o incomplete.

---

<sup>2</sup> VISCO I., *Sul ruolo delle aspettative nell'economia di Keynes e in quella di oggi*, intervento al convegno internazionale, sugli economisti post keynesiani di Cambridge e l'Italia, accademia dei lincei, 2009.

Lo stesso Muth ipotizza che le aspettative anche in presenza di un set informativo comune, possano sottostimare la possibilità di cambiamenti delle variabili di riferimento nell'immediato futuro.

Inoltre è importante capire la natura di chi compie una previsione, sia esso un'impresa, la quale può avvalersi delle competenze di tecnici preparati e di centri di ricerca ad hoc, oppure siano essi privati che si lasciano guidare dal proprio istinto.

La razionalità degli agenti può essere sintetizzata nell'imperativo dell'ottimizzazione vincolata, ogni decisione deve mirare alla massimizzazione della propria funzione obiettivo sotto il vincolo del set informativo a disposizione.

Nel caso in cui gli agenti del sistema non dovessero avere all'inizio del proprio processo decisionale le stesse informazioni degli altri o quest'ultime non fossero corrette, si assume comunque che nel tempo essi possano riformulare le proprie convinzioni correggendole una volta osservata la realtà in esame.

In formule si dice che, dato un set informativo a disposizione di un operatore, egli forma le proprie aspettative in questo modo:

$$E_i(x_{t+1} | \Omega_{it}) = \int x_{t+1} f_i(x_{t+1} | \Omega_{it}) dx_t$$

dove la 'f' è la funzione di densità individuale, mentre 'Ω' il set informativo a disposizione dell'operatore.

Questo modello ha riscontrato diverse critiche nel corso del tempo. Ad esempio i seguaci della scuola post-keynesiana contestano l'assunto di partenza di razionalità. Mentre i monetaristi<sup>3</sup> credono che la distribuzione di

---

<sup>3</sup> Che sostengono l'ipotesi di aspettative razionali.



probabilità oggettiva relativa ai fenomeni economici sia sempre esistita così come la consideriamo oggi e che le stesse probabilità associate a realizzazioni passate varranno anche per gli eventi futuri i seguaci di Keynes sostengono che l'agire umano sia dettato dall'incertezza. Gli eventi incerti a differenza di quelli probabili sono eventi di cui non si conosce la distribuzione di probabilità.

La considerazione dell'incertezza si sofferma sulla natura delle aspettative, che come detto all'inizio hanno natura soggettiva, per questo esiste una barriera tra le decisioni degli operatori e la realtà economica.

Negli ultimi anni Lo<sup>4</sup> ha teorizzato l'ipotesi di mercati adattivi con l'intenzione di sviluppare una teoria alternativa.

Il contributo di Lo è a metà strada tra la teoria dei mercati finanziari e le scienze naturali.

Il termine adattivo significa che i soggetti che operano nel mercato si adattano alla realtà che li circonda esattamente come l'uomo si adatta all'ambiente in cui vive.

Lo studioso vede una sovrapposizione tra un mondo naturale in cui le specie viventi sono in lotta tra loro per l'acquisizione di risorse scarse e il funzionamento del sistema economico.

In quest'ultimo le opportunità di profitto esistono, ma sono velocemente sfruttate dai trader più capaci. Il funzionamento del sistema è di tipo ciclico esattamente come le logiche che governano il mondo naturale poiché nuove opportunità di profitto emergono e diventano accessibili ai trader a intervalli regolari.

---

<sup>4</sup> LO A., *The adaptive markets hypothesis: markets efficiency from an evolutionary perspective*, journal of portfolio management, 2004.

### 1.2.1 Le inefficienze di mercato e la finanza comportamentale

Recentemente hanno acquistato sempre più credito le teorie che evidenziano il ruolo della finanza comportamentale.

La finanza comportamentale ha come oggetto di studio le anomalie di mercato, cioè tutte quelle situazioni in cui l'agire umano è caratterizzato da razionalità limitata. Anche la teoria dei mercati efficienti (EMH) prevede che possano esistere nel breve periodo sul mercato situazioni di questo tipo, ma i sostenitori di questa teoria credono che alla fine gli agenti razionali siano in grado di riportare il mercato in una situazione di equilibrio attraverso gli scambi.

L'ipotesi di mercati efficienti (EMH)<sup>5</sup> richiede che i prezzi delle attività siano corretti, nel senso che siano in grado di riflettere tutta l'informazione in essi contenuta.

Il più celebre dei lavori accademici in tema di mercati efficienti la si deve ad Eugene Fama<sup>6</sup>, che partendo dal tradizionale binomio rischio-rendimento, prova a spiegare in che modo l'informazione presente sul mercato venga scontata nelle valutazioni degli operatori.

Sotto l'ipotesi di mercati efficienti, gli operatori scontano correttamente il valore delle attività prezzandole in modo da tener conto dei fondamentali economici.

Questo implica che esistano delle attività con caratteristiche simili in termini di rischiosità e liquidità e che esistano agenti razionali in grado di conoscere

---

<sup>5</sup> La EMH è la teoria per la quale i prezzi dei titoli riflettono in pieno tutta l'informazione a disposizione e per cui tutti i traders presenti sul mercato assumono le proprie azioni non appena le informazioni vengono rese disponibili.

THALER R., MULLAINATHAN S., Behavioral economics, NBER, 2000.

<sup>6</sup>FAMA E., *Efficient capital markets: a review of theory and empirical work*, the journal of finance, 1969.

con esattezza il valore dettato dai fondamentali di alcune attività economiche.

Ogni agente possiede delle convinzioni per quanto riguarda l'evoluzione di un cambio, queste dipendono non solo dalle informazioni di cui esso dispone, ma anche dalle sue capacità di analisi, o ancora dalle tecniche adottate, siano esse basate sull'analisi tecnica o su quella fondamentale.

I principali contributi teorici in materia provengono dagli studi sulla natura degli operatori.

Se le performance previsionali sono collegate a diverse convinzioni sui tassi di cambio, la diversità degli operatori spiega la differenza nelle previsioni stesse.

### **1.3 Il ruolo dell'informazione**

Una caratteristica riconosciuta agli esseri umani è l'abilità di catturare le informazioni che provengono dall'esterno e di inserirle all'interno di un elaborato processo cognitivo da cui far scaturire un ragionamento.

Le nostre opinioni sono il frutto delle informazioni che abbiamo e della nostra esperienza, pertanto diciamo che sia le prime sia le seconde seguono un continuo processo di aggiornamento.

Varian<sup>7</sup> sostiene che le diverse convinzioni degli operatori possono dipendere sia da differenze d'informazioni sia d'opinioni.

Nel primo caso le differenze dipendono dai dati a disposizione degli individui che sono stati oggetto di osservazione.

L'arrivo di nuove informazioni contribuisce ad aggiornare il set informativo degli individui e a rivedere le proprie convinzioni sulla realtà.

---

<sup>7</sup> VARIAN H.R., *Differences of opinion*, University of California, 1990.

Non succede la stessa cosa con le opinioni, tendiamo a conservare le nostre convinzioni fintanto che il nostro set informativo rimane invariato, perciò se ascoltiamo l'opinione di un nostro amico, questo non ci porta a rivedere le nostre opinioni.

Per Milgrom<sup>8</sup> il recepimento di nuove informazioni private da parte dei trader non modifica le loro convinzioni passate se siamo in una situazione di ottimo Pareto. La condizione di ottimo in senso Pareto ci dice che è stata raggiunta una condizione per la quale non è ottimale per nessuno dei partecipanti alle negoziazioni eseguirne di nuove.

In sintesi non è possibile migliorare la situazione di uno dei partecipanti agli scambi senza peggiorare quella di un altro.

La ragione per cui anche in questa situazione gli operatori mostrano disponibilità a negoziare tra loro dipende dal peso delle convinzioni individuali.

In questa situazione, se esiste per un soggetto l'incentivo a scambiare delle attività con gli altri trader alla fine vi sarà almeno un soggetto per il quale lo scambio, data questa situazione, sarà sfavorevole.

Il comportamento mostrato dai trader dipende dalla loro funzione di rischio, pertanto se le informazioni sono di dominio pubblico e i trader sono avversi al rischio non ci saranno scambi<sup>9</sup>.

Esiste la possibilità che a tutto questo non seguano delle transazioni, anche se le nuove informazioni hanno un impatto diretto sulle dinamiche dei prezzi.

Se le dinamiche che portano alla formazione di nuovi prezzi di mercato sono particolarmente competitive<sup>10</sup> sarà impossibile per i trader anche solo provare a eseguire delle transazioni ai prezzi vecchi di mercato.

---

<sup>8</sup> MILGROM P., STOKEY N., *Information, trade and common knowledge*, journal of economic literature, 30 Novembre 1980.

<sup>9</sup> Questa è la situazione di zero-trade per Milgrom.

<sup>10</sup> Cosa che può succedere in una situazione dove gli scambi si susseguono in maniera frenetica.

L'ottimo Paretiano descritto da Milgrom si applica in una situazione in cui le convinzioni degli agenti economici sono omogenee, cioè uguali per tutti.

Le principali assunzioni della teoria dei mercati efficienti<sup>11</sup> riguardano l'omogeneità delle informazioni tra gli operatori e la capacità di usare le stesse in ugual modo.

Le informazioni a disposizione degli operatori sono scarse e l'acquisizione delle stesse è costosa, sono sia pubbliche sia private, ma solo le prime sono efficienti poiché si assume che il set informativo è lo stesso per tutti. L'efficienza informativa si riferisce al fatto che in un mercato efficiente l'informazione di cui godono gli agenti è omogenea.

In un mercato dei capitali efficiente i prezzi delle attività devono riflettere tutta l'informazione disponibile e non deve essere possibile per un trader ottenere dei guadagni in eccesso.

Nella letteratura economica si è soliti riferirsi alle tre differenti forme di efficienza di mercato.

-forma debole: il livello dei prezzi correnti delle attività contiene tutte le informazioni sui prezzi passati.

-forma semi forte: il livello corrente dei prezzi delle attività contiene tutte le informazioni pubbliche disponibili, compresi ovviamente i prezzi passati.

-forma forte: il livello corrente dei prezzi delle attività riflette tutta l'informazione che può essere considerata<sup>1</sup>.

Delle tre forme di efficienza del mercato, la semi forte è quella che di più si avvicina all'ipotesi di mercati efficienti (EMH).

A tal proposito l'analisi svolta da Grossman e Stiglitz pone in evidenza come sia impossibile per i mercati essere sempre in equilibrio quando esistono

---

<sup>11</sup> FAMA E., opera citata.

delle opportunità di arbitraggio costose da sfruttare ed è difficile avere delle informazioni rilevanti sul mercato stesso<sup>12</sup>.

Vi sono delle considerazioni da fare:

-più individui informati ci sono e più i prezzi dicono il vero.

-Più gli individui sono informati e più bassa è la funzione di utilità individuale dovuta al fatto di essere informati.

- Più alto sarà il costo dell'informazione minore sarà il numero di traders informati.

-Maggiore è la qualità delle informazioni di cui si dispone e più elevata sarà la domanda degli ordini legati a quelle informazioni.

- Maggiore sarà la presenza di noise traders <sup>13</sup> meno informativo sarà il sistema.

- Nel caso estremo in cui il peso del noise trading fosse irrilevante e tutti gli individui avessero le stesse informazioni, allora diverrebbe inutile l'acquisizione delle stesse e l'unico sistema in equilibrio sarebbe uno privo d'informazione.

In generale, se gli scambi avvengono, ciò è dovuto alle differenze tra gli individui riguardo alle preferenze, le convinzioni o le conoscenze di cui dispongono.

Quest'ultima assunzione contraddice l'ipotesi di aspettative razionali, per cui tutti gli operatori possiedono le stesse informazioni.

Gli scambi avvengono poiché le preferenze per il rischio sono diverse da soggetto a soggetto e i trader non son tutti neutrali al rischio.

Per evitare che i mercati collassino e gli scambi continuino, è necessario che i trader informati, cioè chi è disposto a pagare per acquisire delle informazioni, abbiano l'incentivo a investire. L'unica ragione affinché gli

---

<sup>12</sup> GROSSMAN S.J e STIGLITZ J., *On the impossibility of informationally efficient markets*, the American economic review, 1980

<sup>13</sup> Quelli che gli autori definiscono agenti non informati.

scambi possano continuare ed essere vantaggiosi almeno per qualche operatore, è data dalla presenza dei noise traders che con le loro azioni permettono ai primi di fare dei profitti. Pertanto le informazioni a disposizione dei soggetti devono essere diverse, così come le preferenze individuali per il rischio.

A tal proposito Frankel sostiene che l'assunto di razionalità, prima ancora di essere visto come uno stadio cognitivo che indirizza le decisioni dei singoli, è da leggersi piuttosto come una proprietà che descrive la formazione delle aspettative stesse, a prescindere da come siano denominate in letteratura<sup>14</sup>.

Un esempio può esserci d'aiuto nella comprensione di questo concetto. La trasmissione delle misure di politica monetaria avviene alle volte attraverso la segnalazione delle misure che saranno intraprese.

Le banche centrali possiedono delle informazioni di livello superiore riguardo i fondamentali economici e i loro obiettivi di tassi di cambio, pertanto le decisioni intraprese possono rivelare questa informazione e influenzare i tassi stessi. Le banche centrali mantengono dei rapporti con le grandi istituzioni finanziarie private (sia domestiche sia estere), scambiandosi periodicamente informazioni, e le usano per impostare le proprie decisioni di politica monetaria. Talvolta le Banche centrali agiscono di nascosto, in pratica intervengono sul mercato senza informare in precedenza i trader<sup>15</sup>.

Lo scopo seguito dalle banche centrali è duplice, da un lato si vuole indirizzare il tasso di cambio, dall'altro contenerne la volatilità entro valori obiettivo.

---

<sup>14</sup>FRANKEL J. e ROOSE A., *A survey of empirical research on nominal exchange rates*, NBER, 1994.

<sup>15</sup> Normalmente gli organi incaricati di spiegare le decisioni prese e di informare il mercato sono il ministero delle finanze e il governatore della banca centrale.

L'eccessiva volatilità riscontrabile sui mercati nelle ore immediatamente successive alle decisioni di politica monetaria può essere riconducibile al fatto che il mercato sconti l'informazione presente all'interno di quelle misure.

Nel caso in cui le decisioni dei trader discendano dalle previsioni basate sul ricorso all'analisi tecnica, la dispersione dell'informazione tra i trader conduce nella pratica a una serie di operazioni che hanno un effetto sui tassi di cambio anche in assenza di un'adeguata valutazione dei fondamentali economici.

È evidente che formare le proprie aspettative sui tassi di cambio sulla base dei prezzi passati, porta le stime a non tener conto delle condizioni di mercato. Di conseguenza se le stime fatte in passato sono state sbagliate, lo saranno anche in futuro.

A riguardo alcuni autori hanno riscontrato delle differenze tra gli stessi trader per quanto riguarda le informazioni in loro possesso, quelle che nel lessico tecnico sono chiamate asimmetrie informative.

Poiché sul mercato valutario le asimmetrie informative giocano un ruolo chiave, l'impatto sui cambi delle notizie rilasciate sul mercato valutario è difficilmente valutabile a priori.



## CAPITOLO SECONDO

### LE CARATTERISTICHE DEL MERCATO VALUTARIO

#### 2.1 Introduzione al mercato FOREX

I fondamentali macroeconomici come l'offerta di moneta o la sua velocità di circolazione sono sempre stati oggetto di studio per gli addetti ai lavori. Tuttavia episodi di ampi movimenti nei fondamentali economici non possono essere spiegati semplicemente facendo affidamento sui fondamentali stessi. A tal proposito Frankel e Rose sostengono<sup>16</sup>:

*“This ‘market microstructure’ approach represents a radical departure from the traditional modelling strategy of treating foreign exchange rates as a macroeconomic relative price<sup>17</sup>.”*

La recente letteratura sulle caratteristiche microstrutturali del mercato FOREX è pertanto da leggersi alla stregua di un tentativo fatto dagli studiosi per dare delle risposte a questi fenomeni.

Gli argomenti oggetto di studio sono la trasmissione delle informazioni tra i partecipanti al mercato, il loro comportamento, il legame tra le informazioni e il flusso degli ordini di mercato e infine l'eterogeneità dei trader e le implicazioni che ne discendono in fatto di volumi e di volatilità.

---

<sup>16</sup> FRANKEL J., ROSE A., opera citata.

<sup>17</sup> Traduzione italiana “l’approccio basato sulla micro struttura del mercato rappresenta una deviazione dai modelli tradizionali che considerano i tassi di cambio alla stregua di prezzi relativi di mercato.”

### *2.1.1 Le caratteristiche istituzionali del mercato FOREX*

L'origine del mercato FOREX è antichissima, da quando i primi trader iniziarono a scambiare monete di Paesi diversi.

Nel 1944 gli accordi di Bretton-Woods permisero l'ancoraggio al dollaro USA delle principali valute, garantite dalla convertibilità in oro del primo, fino a quando nel 1973 la decisione del Presidente Usa Nixon di rinunciare al gold exchange standard diede avvio alla stagione dei cambi flessibili. Da quel momento il FOREX si è affermato come un vero e proprio mercato finanziario, fino al 1998 era accessibile solo a grandi soggetti che scambiavano valute sia per ragioni commerciali sia d'investimento attraverso le banche.

Oggi, grazie ad internet e alle piattaforme di trading online, questo vasto mercato è diventato accessibile a tutti, piccoli e grandi investitori.

Quando si parla del FOREX ci si riferisce al foreign exchange currency market<sup>18</sup>, dove banche internazionali e milioni di piccoli e grandi investitori scambiano in tutto il mondo milioni di titoli in dozzine di valute diverse.

Questo mercato funziona 24 ore al giorno, dal lunedì al venerdì coinvolgendo grandi banche, banche centrali, speculatori sul mercato valutario, multinazionali, governi ed altri mercati ed intermediari finanziari.

Il funzionamento del mercato è abbastanza semplice, ogni coppia valutaria esprime il rapporto tra due valute attraverso il tasso di cambio.

Il mercato FOREX è 'over the counter', cioè è un mercato non di borsa, questa decentralizzazione permette ai trader di tutto il mondo di scegliere con quali broker e dealer trattare.

---

<sup>18</sup> SARNO L., e TAYLOR M.P., *The economics of exchange rates*, Cambridge, 2002

Un mercato decentralizzato è un mercato dove i market maker, broker e clienti non si incontrano fisicamente e le transazioni avvengono telefonicamente o tramite l'ausilio di strumenti informatici.

In termini microstrutturali, il trading è parte integrante del processo attraverso il quale i tassi di cambio si determinano ed evolvono.

### *2.1.2 Gli attori del mercato FOREX*

Gli attori del mercato FOREX sono i market maker, i broker e i clienti.

#### *2.1.2.1 I market maker*

Mentre i mercati di borsa usano il sistema dello 'specialist'<sup>19</sup> per facilitare gli scambi, i mercati OTC si basano sul market maker<sup>20</sup>.

Esiste una differenza tra le due figure non soltanto per le caratteristiche individuali, ma anche per il modo con cui le transazioni sono condotte poiché nel caso del market maker non ci si basa sul sistema delle aste ma gli scambi avvengono tramite una rete elettronica dove sono esposte le quotazioni bid e ask<sup>21</sup>. Il market maker non si limita a incrociare offerta e domanda di mercato, ma assume un ruolo diretto nelle negoziazioni in questo modo svolge un ruolo importante perché assicura che vi sia liquidità nel mercato impegnandosi a comprare o a vendere titoli a un determinato prezzo guadagnando una commissione su ogni transazione<sup>22</sup>.

---

<sup>19</sup> Questo termine indica un trader specializzato nella contrattazione di determinati titoli.

<sup>20</sup> MISHKIN F.S, EAKINS G., FORESTIERI G., *Istituzioni e mercati finanziari*, pp.299-300, 2009

<sup>21</sup> Con il termine bid si indica il prezzo al quale i market maker sono disposti a comprare, con il termine ask a vendere.

<sup>22</sup> Chiamata nel gergo specialistico spread.

### 2.1.2.2 I broker

Questi soggetti sono dei puri intermediari che agiscono per conto degli investitori per l'acquisto o la vendita dei titoli; le commissioni che percepiscono, combinando i compratori e i venditori, sono commissioni di negoziazione.

### 2.1.2.3 I clienti

L'ultima figura è quella dei clienti che come abbiamo detto prima possono essere banche centrali, multinazionali, grosse banche d'investimento come anche milioni di piccoli investitori che muovono il mercato rendendosi talvolta responsabili con il loro comportamento delle principali anomalie riscontrate sui mercati finanziari.

Nei paragrafi successivi sarà descritto il modo attraverso cui i trader formano le proprie aspettative e sarà concessa la dovuta attenzione al ruolo dell'eterogeneità previsionale.

## 2.2 La formazione delle aspettative nel mercato FOREX

Le aspettative individuali sono un fattore determinante per quanto riguarda le decisioni di investimento dei trader.

Questo tipo di valutazioni sono basate su dati di tipo soggettivo, per i quali da sempre gli economisti hanno mostrato una certa prudenza circa il loro utilizzo.

La formazione delle aspettative pertanto riveste un ruolo importante all'interno del dibattito teorico e gli studi sul tema si sono basati sulla raccolta dei dati soggettivi relativi a diversi campioni d'investitori.

In pratica lo sforzo fatto a livello teorico è stato quello di esaminare le proprietà delle aspettative a partire dai dati raccolti.

Nella formula in basso il termine  $S_{t+1}$  definisce il valore espresso in termini logaritmici del tasso di cambio<sup>23</sup> nell'epoca 't+1' mentre  $E_t S_{t+1}$  è la previsione effettuata in epoca 't' sul tasso di cambio.

L'assunzione di razionalità nel mercato valutario prevede che il termine di errore  $u_{t+1}$  sia in media uguale a zero.

Se gli investitori formulano le proprie aspettative in modo razionale l'intercetta alfa deve essere uguale a zero e il valore del coefficiente beta deve essere uguale ad uno.

La previsione effettuata in epoca 't' sul tasso di cambio per l'epoca 't+1' sulla base delle informazioni disponibili in epoca 't' deve essere corretta.

$$S_{t+1}-S_t=a+\beta(E_t S_{t+1}-S_t)+u_{t+1}$$

Lo studio fatto da Meese e Rogoff<sup>24</sup> mette a confronto le diverse capacità previsionali dei modelli macro economici tradizionali con un semplice modello di random walk. In esso si assume che i tassi di cambio seguano un sentiero casuale e che la miglior previsione sul valore futuro del cambio sia data dai valori correnti del tasso di cambio più un rumore bianco, cioè un termine di errore con media nulla e varianza costante.

Secondo i due studiosi i modelli teorici legati al processo di formazione delle aspettative non sono in grado di ottenere performance previsionali superiori a un modello di random walk.

---

<sup>23</sup> In tutti gli esempi che mostriamo, la quotazione di una coppia di valute sarà fatta seguendo il metodo della quotazione indiretta cioè prezzo della valuta nazionale in termini di valuta estera.

<sup>24</sup> MEESE R. e ROGOFF K., *Empirical exchange rate models of the seventies, do they fit out of sample?*, university of California, 1982.

Le aspettative individuali degli operatori che seguono un modello di random walk sono di tipo statico, in formule diciamo che la previsione dell'operatore 'i' del tasso di cambio spot in 't+1' dato il set informativo disponibile in epoca 't'<sup>25</sup> è uguale al tasso di cambio osservato al tempo 't'.

$$E(S_{t+1} | \Omega_{i,t}) = S_t$$

Tra i primi studi sul tema troviamo l'analisi di Frankel e Froot<sup>26</sup> nel 1990, che osservano le aspettative relative al tasso di cambio nel mercato FOREX nel periodo che va dal 1976 al 1985.

Gli studi condotti da Frankel e Froot sui dati campionari relativi a degli operatori istituzionali divisero i trader in alcune categorie sulla base del modo in cui formavano le proprie aspettative.

Il modello di formazione basato sull'estrapolazione dei dati recenti è un modello caro a chi segue l'analisi tecnica poiché per i trader in questo caso il valore atteso del corso valutario sarà funzione delle recenti variazioni riguardanti il cambio stesso.

Le previsioni effettuate dai trader dipenderanno dal modo in cui estrapolano le recenti variazioni dei tassi di cambio verso il futuro cioè il modo in cui formulano le proprie previsioni tiene conto delle variazioni nei valori recenti del tasso di cambio. Ad esempio un trader potrebbe prevedere l'apprezzamento di una valuta il cui valore è aumentato nell'ultimo periodo oppure attendere un suo deprezzamento.

In entrambi i casi benché siano diverse le conseguenze in termini di scelte di portafoglio, si ha che il trader considera i valori passati del cambio nel formulare le proprie previsioni.

---

<sup>25</sup> Indicato con la lettera 'Ω'.

<sup>26</sup> FRANKEL J., FROOT K., *Exchange rate forecasting techniques, survey data and implications for the foreign exchange market*, IMF research department, Maggio 1990.

Una caratteristica del modello estrapolativo è dovuta all'elasticità superiore a uno delle stesse per cui le aspettative di questo tipo sono destabilizzanti per Frankel<sup>27</sup> in quanto gli speculatori vendono le valute che si stanno apprezzando<sup>28</sup>.

$$E_t S_{t+k} - S_t = a + b(S_t - S_{t-1}) + e_t$$

La differenza tra il valore atteso del tasso di cambio spot in epoca 't' per il periodo 't+k' e il valore assunto in 't' è funzione della differenza osservata storicamente tra il valore in 't' e in 't-1'.

Il coefficiente beta esprime le opinioni dei trader, per cui se è uguale a zero, le aspettative sono statiche mentre se è maggiore di zero si parla di effetto 'bandwagon'<sup>29</sup>.

Cavaglia, Verschor e Wolff<sup>30</sup> sostengono che in media i valori assunti dall'intercetta per un campione di 59 osservazioni dal 1986 al 1990 è vicino allo zero, mentre il beta tende ad essere negativo per tutte le regressioni considerate<sup>31</sup>.

---

<sup>27</sup> FRANKEL J., FROOT K., opera citata.

<sup>28</sup> Poiché stiamo seguendo l'approccio basato sulla quotazione indiretta (anche chiamato certo per incerto) abbiamo un apprezzamento della valuta quando aumenta il valore di 'St'.

<sup>29</sup> Letteralmente vuol dire 'carrozzone' nel senso che le aspettative individuali sono trainate dai valori passati assunti dal tasso di cambio.

<sup>30</sup> CAVAGLIA S., VERSCHOOR W.F.C, WOLFF C., *Further evidence on exchange rate expectations*, journal of international money and finance, 1993.

<sup>31</sup> Orizzonte temporale che è di tre, sei e dodici mesi.

Secondo il modello adattivo il valore atteso del tasso di cambio spot per l'epoca 't+k' è una media ponderata dei valori correnti del cambio spot e della previsione ritardata di 'k' periodi sul valore corrente.

$$E_t S_{t+k} = (1-b)S_t + bE_{t-k} S_t$$

Frankel e Froot e poi anche Cavaglia e altri trovano che per quasi tutte le coppie di valute analizzate i valori del beta sono prossimi allo zero.

Il modello adattivo può essere formulato in un'altra maniera considerando gli errori di previsione commessi in passato.

In questo caso se poniamo  $a=0$  e  $\beta = -\beta$  l'equazione precedente può essere riscritta in maniera differente. La formula sottostante indica che la differenza tra il valore atteso del cambio spot in epoca 't+k' meno il suo valore corrente è funzione dei valori ritardati del cambio stesso<sup>32</sup>.

$$E_t S_{t+k} - S_t = a + \beta(S_t - E_{t-k} S_t) + e_t$$

A differenza di quanto detto per le aspettative di tipo razionale, il modo con cui gli operatori riformulano le proprie scelte tenendo conto degli errori di previsione commessi nel passato rende questi schemi cognitivi poco efficienti, e gli errori previsionali seriamente correlati<sup>33</sup>.

Una variante di questo tipo di aspettative è data dal modello di ritorno alla normalità da cui derivano aspettative di tipo regressivo.

$$E_t(S_{t+1}) = (1-\gamma)S_t + \gamma \underline{S}_t$$

---

<sup>32</sup> Ritardati di 'k' periodi, dove 'E<sub>t-k</sub>S<sub>t</sub>' indica il valore atteso in epoca 't-k' del cambio spot in epoca 't'.

<sup>33</sup> Questo equivale a dire che se in passato ho commesso degli errori previsionali, in futuro continuando ad usare gli stessi schemi cognitivi sarò portato a sbagliare ancora.



Una formalizzazione di tale modello si deve a Dornbush<sup>34</sup> il quale sostiene che la previsione per un periodo in avanti del tasso di cambio spot riflette una media ponderata sia del valore corrente sia di 'St' di lungo periodo<sup>35</sup>.

I valori di equilibrio del tasso di cambio rispondono all'ipotesi di parità del potere di acquisto (PPA)<sup>36</sup> la quale rappresenta un caso speciale di aspettative di tipo regressivo.

La formula di sopra può anche essere riscritta in questo modo:

$$S_{t+1}^E - S_t = a + \gamma(\underline{S}_t - S_t) + e_t$$

La differenza tra il valore atteso del tasso di cambio all'epoca 't+1' meno il valore spot corrente è funzione della differenza tra il valore del tasso spot di lungo periodo e il valore corrente.

---

<sup>34</sup> DORNBUSH R., *Expectations and exchange rate dynamics*, Journal of political economics, 1976.

<sup>35</sup>  $\underline{S}_t$  è il valore al quale il tasso di cambio tende avvicinandosi ai valori di equilibrio, cioè quelli suggeriti dai fondamentali macroeconomici.

Una buona proxy per i valori del tasso di cambio di lungo periodo può essere la previsione fatta dodici mesi in avanti.

<sup>36</sup> Chiamata anche Purchase power parity (PPP) afferma che il tasso di cambio tra le valute di due Paesi è uguale al rapporto tra i livelli dei prezzi dei due paesi.

In formule scriviamo:  $E_t(\Delta S_{t+1}) = E_t(P_{t+1} - P^*_{t+1})$

L'espressione di sopra indica che la differenza (attesa) tra i livelli di inflazione (P) attesi all'epoca 't+1', misurati con i livelli dell'indice dei prezzi al consumo (CPI) è pari al deprezzamento (logaritmico) del tasso di cambio spot per lo stesso orizzonte temporale.

Il coefficiente gamma è espressione delle proprietà che governano le aspettative individuali, valori positivi indicano che le aspettative sono stabilizzanti, cioè un ritorno del tasso di cambio ai valori fondamentali, mentre valori negativi implicano aspettative destabilizzanti.

Quando le aspettative sono anelastiche, gli errori previsionali possono essere statisticamente spiegati in base agli errori commessi in passato.

Se le aspettative non sono sufficientemente elastiche significa che gli operatori tendono a rivedere abbastanza lentamente le proprie convinzioni anche in seguito ad importanti cambiamenti dei valori delle variabili macroeconomiche da cui dipendono le convinzioni stesse.

Per giungere a questa conclusione Frankel e Froot<sup>37</sup> condussero una regressione sugli errori di previsione e dimostrarono una correlazione di ordine superiore al primo.

### 2.2.1 *L'errore di previsione come misura delle capacità previsionali*

L'errore di previsione commesso dall'operatore 'i' è la misura che adottiamo per valutare le performance previsionali degli operatori e che indichiamo con la formula qui in basso:

$$FE_{i,t|t-1}=(S_t-f_{i,t|t-1})/S_{t-1}$$

La formula indica che l'errore di previsione<sup>38</sup>,  $FE$ <sup>39</sup>, commesso dal soggetto 'i' nel periodo 't' per la previsione effettuata in epoca 't-1' è pari alla differenza tra il tasso spot corrente e la previsione corrente basata sul set

---

<sup>37</sup> FRANKEL J., FROOT K., opera citata.

<sup>38</sup> Espresso in termini percentuali.

<sup>39</sup> Acronimo inglese per 'FORECAST ERROR'.

informativo del periodo precedente, divisa per il valore assunto dal tasso di cambio spot in epoca 't-1'.

Il termine 'S<sub>t</sub>' esprime il tasso di cambio spot tra due valute prese come riferimento, il termine 'f<sub>i,t|t-1</sub>' indica la previsione fatta dal previsore indicato con la lettera 'i'<sup>40</sup> durante il periodo precedente sul tasso di cambio spot futuro, infine 'S<sub>t-1</sub>' indica il valore assunto dal tasso di cambio spot nel periodo precedente.

$$FE_{it|t-1} = a_0 + a_1 FE_{t-1|t-2} + a_2 FE_{t-2|t-3} + e_{i,t}$$

Secondo questa equazione l'errore di previsione FE segue un processo autoregressivo<sup>41</sup> di secondo ordine. Se vale l'uguaglianza, l'errore previsionale commesso nel presente è funzione degli errori passati.

Se vi è una correlazione di ordine superiore al primo vuol dire che l'errore di previsione commesso dal soggetto 'i' nell'epoca 't' relativamente al set informativo per lui disponibile in 't-1' risulta pari alla somma di un intercetta più i valori passati degli errori di previsione<sup>42</sup>.

La condizione di razionalità richiede che FE segua un processo a media mobile<sup>43</sup> di ordine 'k-1'.

---

<sup>40</sup> Dove 'i' assume tutti i valori tali per cui 'i' = 1,2,3,...,N, t=1,2,3,...,T.

<sup>41</sup> Un processo autoregressivo è un processo in cui il valore di una variabile è funzione dei suoi valori ritardati.

<sup>42</sup> PESARAN M.H e WEALE M., *Survey expectations*, Handbook of economic forecasting, 2005.

<sup>43</sup> Un processo a media mobile (MA) è una sequenza di variabili casuali che può essere scritta nella forma:

$$y_t = \sum_{i=0}^q b_i w_{t-i} \text{ con } w_t \text{ white noise con media zero e varianza costante e } b_i \in \mathbb{R}.$$

Per dimostrare la razionalità dei trader occorre osservare i valori ottenuti dai coefficienti dell'equazione. Se l'intercetta assume valori positivi o negativi questo vuol dire che la previsione non è corretta. Valori dei coefficienti alfa pari a zero implicano che errori di previsione positivi o negativi siano sistematicamente seguiti da errori di previsione rispettivamente positivi o negativi.

Questa situazione è chiamata 'underreaction' in letteratura, cioè la reazione degli operatori non è in linea con quanto detto dall'ipotesi di mercati efficienti poiché si tende a nutrire molta fiducia nelle proprie capacità previsionali, atteggiamento tipico del noise trader<sup>44</sup>.

La situazione opposta si manifesta quando i trader mostrano valori dei coefficienti alfa inferiori allo zero, in questo caso osserviamo come in media questi soggetti hanno una reazione eccessiva<sup>45</sup> alle informazioni a loro disposizione.

Diversamente dal caso precedente questo accade quando i trader appaiono poco sicuri di sé, pertanto valori positivi (negativi) degli errori di previsione saranno seguiti da valori negativi (rispettivamente positivi) degli errori di regressione.

In poche parole i soggetti analizzati mostravano un comportamento tipico di chi è lento ad apprendere dai propri errori, in pratica se gli individui non riescono ad apprendere dai propri errori, l'ipotesi di razionalità è violata.

Alcuni autori hanno provato a ampliare l'analisi sugli errori di previsione prevedendo un campione più numeroso.

---

<sup>44</sup> Un trader non professionista che opera sulla base del 'noise' .

<sup>45</sup> 'overreaction'.

L'idea di base è che ampliando il campione dei soggetti le cui previsioni sono oggetto di misurazione<sup>46</sup>, gli errori di previsione in media non debbano essere distorti.

A questa conclusione giunge tra i primi Friedman<sup>47</sup> sostenendo come in media gli errori di previsione commessi da un campione numeroso di trader non siano distorti.

$$X_{t+1} - X_{medio}^E_{i,t+1} = a_i + \beta_{it} X^E_{i,t+1} + u_{i,t+1}$$

La formula sovrastante indica che la differenza tra il valore ottenuto da una variabile 'X' in epoca 't+1' rispetto al suo valore atteso in media dal campione dei trader oggetto d'analisi deve essere pari a un white noise se vale l'ipotesi di razionalità delle aspettative, pertanto i valori di alfa e beta devono essere prossimi allo zero<sup>48</sup>.

Una prova a favore di questa situazione è riscontrabile nel comportamento di tipo imitativo di alcuni trader, un fenomeno che in letteratura è chiamato 'herding'. In sostanza se ciascun trader segue il comportamento degli altri, anche le sue performance previsionali sono legate a quelle degli altri trader, pertanto gli errori di previsione in media avranno lo stesso segno.

Se il processo di formazione delle aspettative è consistente, una volta descritta la funzione di formazione delle aspettative, una previsione di lungo

---

<sup>46</sup> Anziché quindi analizzare soltanto il comportamento di un unico soggetto.

<sup>47</sup> FRIEDMAN B. *Survey Evidence on the 'Rationality' of Interest Rate Expectations*, Journal of Monetary Economics 6, 1980.

<sup>48</sup> Nello specifico la formula di sopra ci dice che la differenza tra I valori realizzati di una variabile in esame (il tasso di cambio spot) e I valori attesi in epoca 't' sono funzione di una costante, di un disturbo stocastico (white noise) e dei valori attesi (la previsione effettuata all'inizio con il set informative disponibile in epoca 't').

periodo deve essere identica ad una serie di previsioni di breve periodo. L'esistenza di un disallineamento tra le previsioni di breve e lungo periodo dipende dal diverso modo in cui si formano le aspettative nei diversi periodi considerati.

Nel breve periodo le aspettative sono di tipo estrapolativo mentre nel lungo periodo i trader attendono un ritorno ai valori fondamentali mostrando perciò un comportamento di tipo regressivo.

Secondo Frankel e Froot<sup>49</sup> se le aspettative sono davvero consistenti una previsione di lungo periodo deve essere letta come una sequenza di aspettative di breve periodo appartenenti allo stesso modello di formazione.

Quando ci riferiamo ai test di consistenza, troviamo delle similitudini con i meccanismi che legano i tassi d'interesse a termine con i tassi d'interesse a pronti<sup>50</sup>.

### **2.3 L'eterogeneità previsionale**

L'opposto dell'eterogeneità è l'omogeneità, una situazione per cui tutti i trader hanno le stesse convinzioni e agiscono conformemente ad' esse.

Se le previsioni sono eterogenee è perché anche le convinzioni lo sono e questo può dipendere sia dalla presenza di asimmetrie informative che dal diverso modo che hanno gli operatori nel pesare le informazioni a loro disposizione.

---

<sup>49</sup> FRANKEL J., FROOT K., opera citata.

<sup>50</sup> In matematica finanziaria esiste una relazione che lega i tassi a pronti e i tassi a termine, per cui è possibile ricavare i tassi a pronti a partire dalla struttura per scadenza dei tassi a termine.

Se la presenza d'informazioni private a disposizione dei trader può contribuire a spiegare la presenza di asimmetrie informative, la conoscenza empirica per Kurz<sup>51</sup> è responsabile del modo diverso che ognuno di noi ha nel pesare le informazioni. Gran parte del set informativo di cui i trader dispongono è costituita da numero consistente di dati delle passate performance di un asset o dell'economia in generale e l'uso che ciascuno ne fa dipende dalla distribuzione empirica delle passate realizzazioni. Questo comportamento è adottato dai dealer nel mercato valutario quando devono stabilire i prezzi bid-ask.

Lyons<sup>52</sup> descrive il comportamento assunto dai dealer nel mercato FOREX nel stabilire i prezzi bid-ask. Le informazioni in loro possesso sono sia pubbliche sia private. Le prime si riferiscono ad esempio ai valori assunti dai tassi d'interesse, mentre le seconde sono informazioni riservate a disposizione dei dealer.

A queste due aggiunge una terza componente informativa risultante dal flusso degli ordini e osservabile dai dealer solo in un secondo momento. Dopo che anche quest'ultima componente diventa accessibile ai dealer, quest'ultimi stabiliscono i prezzi bid-ask dei tassi di cambio.

In questo contesto assume grande importanza il flusso degli ordini in quanto alle volte i dealer si trovano nella situazione di non conoscere con esattezza l'andamento degli stessi, dovendo basarsi perlopiù sulla conoscenza empirica del comportamento degli operatori all'atto di stabilire i prezzi bid-ask. La determinazione dei prezzi bid e ask avviene attraverso una conoscenza parziale delle informazioni di mercato, il divario informativo tra i trader e i

---

<sup>51</sup> KURZ M., MOTOLESE M., *Endogenous uncertainty and market volatility*, Economic theory, 2001.

<sup>52</sup> LYONS R.K., *Tests of microstructural hypotheses in the foreign exchange market*, journal of financial economics 39, 1995.

dealer è colmato dalla conoscenza empirica che questi ultimi hanno del flusso degli ordini.

### 2.3.1 La misurazione dell'eterogeneità

Esistono diversi sistemi per quantificare il livello di eterogeneità nelle aspettative, uno dei quali lo si deve a Ito<sup>53</sup> che mette a punto delle regressioni per indagare la presenza di eterogeneità nelle previsioni su base individuale.

Un'assunzione importante del modello è che ciascun soggetto assegna lo stesso peso alle variabili che compongono il set informativo comune indicato con la 'I', in pratica tutti sono in grado di leggere le informazioni rese pubbliche allo stesso modo. La previsione realizzata da un soggetto 'j' al tempo 't' per un orizzonte futuro è funzione delle informazioni pubbliche note al tempo 't' cioè  $f(I(t))$ , di una componente individuale indicata con 'e<sub>j</sub>' e di un disturbo stocastico indicato con 'u<sub>j</sub>'.

$$S^E_j(t) = f(I(t)) + e_j + u_j(t)$$

Allo stesso modo la media cross-sectional<sup>54</sup> delle previsioni dei trader è definita come:

$$S^E_{\text{media}}(t) = f(I(t)) + e_{\text{media}} + u_{\text{media}}(t)$$

La presenza di una componente individuale nelle aspettative è dovuta all'eterogeneità. Per provare l'esistenza di questa componente si sottrae la

---

<sup>53</sup> ITO T., *Foreign exchange rate expectations: micro survey data*, NBER, Agosto 1988.

<sup>54</sup> Si tratta di dati sezionali cioè osservati nello stesso periodo su unità diverse.



componente sezionale dalla previsione del soggetto 'j' e si risolve per 'e<sub>j</sub>', se le aspettative sono omogenee il valore medio di 'e<sub>j</sub>' è zero.

$$S_j^E(t) - S_{media}^E(t) = e_j + (u_j(t) - u_{media}(t))$$

Gli studi condotti da Ito hanno cercato di indagare le caratteristiche dei trader per cogliere alcuni aspetti dovuti alle posizioni assunte dai primi sul mercato dei beni e servizi.

Secondo Ito<sup>55</sup>, mentre nel complesso le previsioni fornite dal mercato sono omogenee tra i diversi gruppi industriali, all'interno dello stesso gruppo si notano delle differenze tra gli esportatori e gli importatori.

In particolare le previsioni fornite dai primi sono distorte in favore di un deprezzamento dello yen (il campione preso in esame contiene industrie giapponesi), quelle dei secondi mostrano un effetto contrario. Questa situazione presenta delle similitudini con il concetto di valuta 'safe heaven',<sup>56</sup> termine che indica in letteratura l'atteggiamento di chi, aldilà della situazione in cui versa l'economia del proprio Paese, tende a mostrare un immotivato ottimismo<sup>57</sup>.

Allo stesso modo gli esportatori e gli importatori attendono un'evoluzione dei corsi valutari in media a loro favorevole<sup>58</sup>.

Mac Donald<sup>59</sup> e Marsch studiano gli effetti individuali delle previsioni, dividendo l'errore di previsione commesso da un soggetto 'i' in due

---

<sup>55</sup> ITO T., opera citata.

<sup>56</sup> BARBERIS N., THALER N., opera citata.

<sup>57</sup> Questo tema è ben spiegato in BARBERIS N., THALER N., opera citata.

<sup>58</sup> Che Ito definisce con il termine 'wishful thinking' cioè illusione.

componenti, una idiosincratICA cioè specifica del soggetto e una legata al tempo in cui la previsione è stata fatta.

$$|e_{it}| = \gamma_i + \delta_i - e_i \quad \text{con } e_{it} = S_{it}^E - S_t$$

Il termine gamma indica la precisione del soggetto 'i' nel fare le proprie previsioni, mentre il delta indica l'effetto temporale. Secondo gli autori la presenza del delta impedisce che possa essere assegnata una capacità previsionale migliore a quei soggetti le cui previsioni sono state fatte in periodi in cui è stato più facile operare.

I test condotti dai due autori evidenziarono la presenza di eterogeneità nelle previsioni individuali trovando valori del coefficiente gamma diversi per ciascun previsore; in tal modo si forniva evidenza dell'effetto individuale. Gli autori inoltre riscontrarono delle distorsioni legate al momento in cui la previsione era stata realizzata.

Le grandi banche d'investimento o le multinazionali che hanno l'esigenza di coprirsi dal rischio di cambio, pubblicano le proprie previsioni nello stesso periodo<sup>60</sup> ma in istanti diversi, perciò chi ha l'abitudine di fornire al mercato le proprie previsioni alla fine del periodo oggetto di analisi è favorito rispetto agli altri, avendo a disposizione un set informativo più ampio.

L'eterogeneità previsionale può essere documentata anche ammettendo la presenza di soggetti le cui performance previsionali variano lungo l'orizzonte temporale considerato. Lo studio di Pericoli, Pancotto e Pistagnesi<sup>61</sup> ad

---

<sup>59</sup> MACDONALD R., MARSCH I., *Hétérogénéité des prévisionnistes: une exploration des anticipations sur le marché des changes*, Economie & prévision. pp 19-115, 1996.

<sup>60</sup> Ad esempio nello stesso trimestre ma in settimane diverse.

<sup>61</sup> PANCOTTO F., PISTAGNESI M., PERICOLI F., *Overreaction in survey exchange rates forecasts*, WP90, Febbraio 2013.

esempio definisce la presenza due variabili binarie<sup>62</sup> indicate con le espressioni MIGLIORE PREVISIONE e PEGGIORE PREVISIONE nella determinazione della componente relativa all'errore di previsione. Le due variabili binarie sono costruite scegliendo rispettivamente sia la peggiore sia la migliore previsione offerta dai soggetti del campione nel periodo oggetto d'analisi. I due valori scelti sono il valore più basso e il valore più alto ottenuto da FE<sup>63</sup>.

$$FE_{it|t-1} = a_{0t} + \sum_{i=1}^n a_i * (S_t - S_{t-1}) / S_{t-1} + \text{MIGLIORPREVISIONE} + \text{PEGGIOR PREVISIONE} + e_{i,t}$$

La formula sovrastante indica che l'errore di previsione commesso dal soggetto 'i' all'epoca 't' sulla base del set informativo disponibile all'epoca 't-1' può essere scritto come la somma di un intercetta di due variabili binarie legate allo stesso soggetto e della variazione su base temporale dei valori del tasso di cambio<sup>64</sup>.

La stima econometrica dei valori associati alle due variabili binarie indica che esse sono diverse da zero.

Per gli autori i migliori previsori<sup>65</sup> conservano in media la stessa capacità previsionale e il valore ottenuto dalla variabile binaria 'MIGLIORE PREVISIONE' è statisticamente non significativo, mentre il valore ottenuto

<sup>62</sup> Variabile che può assumere due valori, zero o uno. Sono usate per rappresentare un risultato binario. Ad esempio diciamo che la variabile 'x' può assumere valore 0 o 1.

<sup>63</sup> Il valore più basso di FE in valore assoluto corrisponde alla migliore previsione, significa cioè che il trader ha indovinato il valore futuro del tasso di cambio o ci è andato molto vicino.

Il valore più alto in valore assoluto di FE corrisponde alla peggiore previsione, il valore indicato nelle previsioni si è molto discostato dal valore realizzato.

<sup>64</sup> La variazione percentuale del tasso di cambio rispetto al periodo precedente.

<sup>65</sup> Quelli che hanno ottenuto valori dei termini di errore più bassi.

dall'altra variabile binaria<sup>66</sup> 'PEGGIORE PREVISIONE' è piuttosto basso, di segno negativo, e statisticamente significativo. Questo risultato può essere spiegato assumendo che gli agenti economici non riescano a imparare dagli errori commessi in passato.

Come si è constatato, esistono differenze tra i trader non solo nelle performance previsionali, ma anche nei metodi adottati o nei diversi coefficienti assegnati allo stesso modello base.

Lo studio di Ellen, Verschoor e Zwinkels<sup>67</sup> distingue i trader sulla base delle strategie previsionali da loro adottate .

Secondo i tre autori gli agenti economici pur potendo accedere alle informazioni nello stesso modo, attribuiscono dei pesi diversi alle stesse quando devono formare le loro aspettative.

Una situazione di questo tipo si scontra con il modello di aspettative razionali, poiché una delle assunzioni che viene sempre fatta è che se gli agenti sono razionali e hanno lo stesso set informativo anche il loro modo di processare le informazioni e di formare le proprie previsioni deve essere il medesimo.

In alcuni esperimenti è stato chiesto ad alcuni trader quale strategia di trading avrebbero seguito sapendo che i tassi di cambio seguivano un cammino casuale<sup>68</sup>. Nonostante l'indizio loro fornito, nella maggior parte dei casi i trader conservarono inalterato il proprio modo di processare le informazioni e di formare le proprie aspettative.

---

<sup>66</sup> 'PEGGIORE PREVISIONE'.

<sup>67</sup> ELLEN S., VERSCHOOR W.F.C., ZWINKELS R.C.J, *Dynamic expectation formation in the foreign exchange market*, Erasmus University Rotterdam, Marzo 2011.

<sup>68</sup> BARBERIS N., THALER N., opera citata.

Questo esempio conferma che il modo di agire degli individui è fortemente influenzato dall'esperienza passata. Una prova di questo fatto è riscontrabile anche nelle strategie di trading adoperate dagli investitori.

Tra le strategie più in uso c'è il cosiddetto 'momentum'. Si tratta di una strategia di tipo estrapolativo riscontrabile nell'atteggiamento dei trader nel seguire i recenti trend di mercato. Per esempio, un trader compra titoli quando il valore dei titoli sale e vende quando il valore scende.

Gli studi di Frankel e Froot<sup>69</sup> e di Cavaglia, Verschoor e Wolff<sup>70</sup> hanno confermato l'esistenza di un comportamento di tipo 'contrarian' nel lungo periodo e di tipo 'bandwagon' nel breve periodo. Nel primo caso i trader attendono un ritorno del tasso di cambio ai suoi valori fondamentali nel secondo esattamente come nel caso della strategia del momentum attendono la continuazione dei trend più recenti.

$$E_t S_{t+k} - S_t = a + b(S_t - S_{t-1}) + e_t^{71}$$

I trader che seguono l'approccio della PPA invece attendono che il valore dei cambi si allinei ai fondamentali.

Questo tipo di comportamento è chiamato in letteratura 'mean reverting' cioè ritorno alla normalità.

$$E_t(S_{t+1}) = (1-\gamma)S_t + \gamma \underline{S}_t^{72}$$

---

<sup>69</sup> FRANKEL J., FROOT K., opera citata.

<sup>70</sup> CAVAGLIA S., VERSCHOOR W.F.C, WOLFF C., opera citata.

<sup>71</sup> Richiamiamo la formula vista in precedenza per le aspettative di tipo estrapolativo.

<sup>72</sup> Richiamiamo la formula vista in precedenza per le aspettative di tipo regressivo.

L'approccio dei tre autori ha combinato le strategie in un'unica formula con lo scopo di capire quale fosse dominante nel campione considerato e se nel tempo si registrassero delle variazioni rispetto alle metodologie impiegate. I risultati ottenuti hanno fornito loro la prova che le strategie adottate dai trader cambiano nel tempo, in particolare la strategia basata sulla PPA vale specialmente nel lungo periodo, mentre quella basata sull'extrapolazione dei valori passati dei cambi è preferita nel breve periodo.

### *2.3.2 Le diverse tipologie di trader*

L'eterogeneità degli attori del mercato è stata dapprima spiegata attraverso una presentazione teorica dell'argomento e in seguito offrendo una panoramica dei diversi metodi usati dai trader per la formazione delle aspettative.

Per quanto riguarda le strategie di trading impiegate, c'è chi come Frankel e Roose<sup>73</sup> vi legge delle dinamiche competitive tra gli stessi trader nell'utilizzo delle strategie stesse. La competizione tra i trader che seguono l'analisi tecnica e i trader che seguono l'analisi fondamentale rende i mercati caotici e difficili le previsioni sui cambi.

Gli studiosi di finanza comportamentale si sono interessati alla categoria dei noise trader, si tratta di soggetti che secondo la teoria dei mercati efficienti sono destinati a essere eliminati dal mercato poiché non sono in grado di distinguere tra una notizia vera e una falsa.

Gran parte delle transazioni eseguite sul mercato dei cambi proviene da investitori istituzionali, ma una quota non irrilevante è dovuta ai piccoli investitori. Questa categoria rappresenta un insieme omogeneo quanto a percezione del rischio assunto e a cultura finanziaria. Inoltre si caratterizza

---

<sup>73</sup> FRANKEL J. e ROOSE A., opera citata.

per la scarsa liquidità e questo spiega la sua vulnerabilità alle notizie di mercato.

Secondo De Long<sup>74</sup> e altri autori, nel mercato esistono dei soggetti chiamati 'positive feedback trader', si tratta di soggetti che intervengono sul mercato solo quando ci sono delle notizie che influiscono sui prezzi. In pratica comprano attività quando il valore di queste sale e le vendono quando il prezzo scende. Questi ultimi sono facilmente influenzabili, nel senso che danno molta importanza alle comunicazioni o alle raccomandazioni che provengono da soggetti istituzionali.

Una possibile conseguenza di questo tipo di comportamenti è l'emergere di bolle speculative.

La presenza di trader di questo tipo che operano sul mercato senza avere presente le conseguenze del loro operare può condizionare l'andamento dei tassi di cambio che nel tempo possono oscillare rispetto ai valori di equilibrio. Tuttavia De Long ammette che i noise trader possano ottenere dei rendimenti più elevati rispetto alla media, non tanto perché si fanno carico di un rischio maggiore<sup>75</sup> quanto piuttosto per il potere che hanno di destabilizzare il mercato.

Gli operatori razionali secondo l'ipotesi di mercati efficienti hanno la capacità di riportare i prezzi in linea con i fondamentali. Per loro la presenza di operatori di tipo noise rende la speculazione, intesa come arbitraggio cioè un'attività volta a stabilizzare il mercato, più difficile da attuare.

---

<sup>74</sup> DE LONG B., SHLEIFER A., SUMMERS L., WALDMANN R., *Positive feedback investment strategies and destabilizing rational speculation*, the journal of finance, 1990.

<sup>75</sup> Da cui il trade off che in teoria esiste tra il rischio e il rendimento.

### 2.3.2.1 I trader che seguono l'analisi tecnica

Esiste una categoria di trader che segue l'analisi tecnica e che in letteratura è chiamata 'chartist'.

Le loro regole di comportamento si basano su un approccio di tipo estrapolativo provando a inferire il futuro andamento dei corsi valutari in base ai trend passati. Il loro agire contraddice l'ipotesi di mercati efficienti poiché se vale la prima proposizione<sup>76</sup>, l'utilizzo delle tecniche sopra indicate non produce alcun vantaggio.

A tal proposito riferendosi alla prima proposizione Fama<sup>77</sup> ha detto:

“Efficient markets rule out the possibility of trading systems based only on information having expected profits or returns in excess of equilibrium expected profits or returns”<sup>78</sup>.

Per i seguaci dell'analisi tecnica il sentiero percorso dai prezzi è regolare e rappresentabile per mezzo di modelli, in modo tale da prevedere il futuro attraverso la conoscenza dei valori passati. In tal modo i trader arrivano a delle stime di consenso sui valori futuri dei tassi di cambio estrapolando dai dati a loro disposizione alcune tendenze di riferimento.

I seguaci dell'analisi tecnica per Frankel<sup>79</sup> cercano di estrapolare nei dati recenti i trend di breve periodo, mentre nel lungo periodo si attendono un ritorno ai livelli di equilibrio descritti dalla PPA.

---

<sup>76</sup> Cioè quella di efficienza in forma debole per cui i prezzi correnti contengono tutta la storia del corso valutario.

<sup>77</sup> FAMA E., opera citata.

<sup>78</sup> Traduzione italiana “se i mercati sono efficienti, non esistono tecniche di trading basate solo sulle informazioni che possano essere in grado di ottenere dei rendimenti o dei profitti in eccesso rispetto a quelli d'equilibrio.”



I trader che ragionano in questo modo raffigurano il percorso dei tassi di cambio all'interno di canali o delimitano i grafici dei cambi con delle linee rette chiamate supporti e resistenze, in modo tale da avere una raffigurazione possibile del futuro andamento del cambio.

Oltre al fatto di caratterizzarsi per una fiducia nell'analisi grafica questo tipo di trader è attento al comportamento degli altri trader, cogliendo tutte le caratteristiche del mercato in un determinato momento. Si tratta di soggetti che operano facendo quello che in letteratura si chiama herding.<sup>80</sup> Questo tipo di trader seguono la tendenza prevalente nel mercato in un determinato momento guardandosi bene dal rischio di scommettere contro la tendenza stessa<sup>81</sup>. L'herding pertanto oltre ad essere un comportamento annoverabile tra le anomalie di mercato è anche una strategia da parte di alcuni trader.

Le strategie di trading basate sull'analisi tecnica come ad esempio la strategia del momentum che si basa sull'acquisto (o la vendita) di titoli scelti in base alle più recenti performance<sup>82</sup> è di tipo destabilizzante.

L'uso di questo tipo di tecniche si intensifica man mano che si riduce l'orizzonte previsionale.

Per Frankel parte dell'instabilità e della volatilità del mercato è spiegabile alla luce delle dinamiche competitive esistenti tra le due categorie di trader<sup>83</sup>.

---

<sup>79</sup> FRANKEL J., 1990 opera citata.

<sup>80</sup> In italiano significa "gregge".

<sup>81</sup> Nel linguaggio dei trader si usa l'espressione 'la tendenza è la tua migliore amica'.

<sup>82</sup> Ad esempio i trader tendono a vendere i titoli in loro portafoglio quando il mercato è in fase di ribasso o ad acquistarli nel caso opposto.

<sup>83</sup> I seguaci dell'analisi fondamentale e quelli dell'analisi tecnica.

Gli studi di Menkhoff e Taylor<sup>84</sup> in seguito riconobbero la crescente importanza dell'analisi tecnica e il suo utilizzo da parte della quasi totalità dei trader.

Una delle spiegazioni a favore della crescente popolarità di questo tipo di analisi è da ricercare negli obiettivi che i trader si prefiggono e nella loro (talvolta) ridotta capacità di valutazione<sup>85</sup>.

L'analisi tecnica è stata favorita anche da quello che in letteratura è noto come effetto marketing. Gli intermediari percepiscono delle commissioni su ogni transazione pertanto hanno l'incentivo a focalizzarsi sui rendimenti di breve periodo facendo largo impiego di questo tipo di analisi<sup>86</sup>.

Esiste inoltre una relazione tra l'attività delle Banche centrali e l'analisi tecnica poiché gli interventi sul mercato delle prime possono essere anticipati dai trader quando il mercato sta seguendo un determinato trend. A seguito di variazioni consistenti dei tassi di cambio le autorità di politica monetaria intervengono con delle misure che sono state già anticipate dai mercati.

Il ruolo di queste autorità è stabilizzare il mercato. Menkhoff e Taylor<sup>87</sup> a proposito parlano di "canale di coordinamento" degli interventi di politica monetaria.

---

<sup>84</sup> MENKHOFF L., TAYLOR M.P., *The obstinate passion of foreign technical analysis*, journal of economic literature, Novembre 2006.

<sup>85</sup> Poiché la maggior parte dei trader trova l'analisi tecnica più facile da implementare e da spiegare, mentre l'analisi fondamentale richiede una costante e approfondita ricerca delle notizie che possono avere un impatto diretto sui cambi.

<sup>86</sup> Diversamente i trader che seguono l'analisi fondamentale attendono il rilascio (oppure prevedono in anticipo) di importanti notizie di mercato. Questo tipo di strategia implica anche un minor numero di operazioni.

<sup>87</sup> MENKHOFF L., TAYLOR M.P, opera citata.

Pertanto se nel breve periodo l'adozione di determinate tecniche di trading può contribuire all'allontanamento del cambio dal suo valore di equilibrio, nel lungo periodo i trader attendono un intervento dell'autorità per porre rimedio a questa situazione.

In virtù di tutto questo l'analisi tecnica diventa anche un metodo per processare le informazioni.

De Long vede l'analisi tecnica come uno strumento per investigare ciò che non è spiegato attraverso l'analisi fondamentale. Si tratta di un metodo per comprendere il ruolo dei noise trader e cercare di fare profitti in base alle scelte di questi ultimi. Gli studi più recenti, tra cui quello citato di Taylor e Menkhoff, hanno dimostrato come la maggior parte delle variazioni nei valori del cambio possa essere spiegata da notizie che nulla hanno a che vedere con il flusso degli ordini o con i fondamentali macroeconomici.

# CAPITOLO TERZO

## L'EFFICIENZA DEL MERCATO VALUTARIO E I TEST DI RAZIONALITA'

### 3.1 Introduzione

Se i trader hanno aspettative razionali si comportano come se conoscessero il vero modello di funzionamento dell'economia e scontano tutte le informazioni rese pubbliche nelle loro previsioni.

L'ipotesi di mercati efficienti (EMH) richiede che siano contemporaneamente soddisfatte le condizioni di razionalità delle aspettative e di neutralità verso il rischio<sup>88</sup>.

L'ipotesi di aspettative razionali ha rappresentato un corollario fondamentale di tutte le teorie macro economiche sulla determinazione dei tassi di cambio, tuttavia la scoperta di alcune anomalie nel mercato FOREX come il forward premium puzzle<sup>89</sup> o il volume di scambi in eccesso ha messo in discussione questa condizione.

Per spiegare alcune anomalie di mercato cominciamo da una proposizione fondamentale della finanza internazionale, cioè la parità scoperta dei tassi d'interesse (UIP).

In formule la UIP viene così scritta:

$$\text{Log}(S^{e,t+j})_t - \log(S)_t = (i - i^*)_t$$

---

<sup>88</sup> SARNO L., e TAYLOR M.P., *The economics of exchange rates*, Cambridge, 2002.

<sup>89</sup> Di cui parleremo nel prossimo paragrafo.

La 'S' indica il logaritmo del tasso di cambio spot all'epoca 't', mentre 'i' e 'i\*' rappresentano rispettivamente il tasso d'interesse sul mercato domestico e su quello estero all'epoca 't'.

In quest'espressione il termine 'S<sup>e,t+j</sup>' indica la previsione avanti di 'j' periodi sul tasso di cambio spot.

L'espressione di sinistra indica complessivamente la variazione attesa dal mercato per il tasso di cambio spot basata sulle informazioni a disposizione all'epoca 't' per un'epoca 't+j' futura.

Per spiegare questo concetto si ritiene utile servirsi di un esempio.

Assumiamo che il tasso d'interesse su un titolo denominato in dollari Usa con scadenza di un anno presenti un rendimento del 10%, e un altro titolo con stessa scadenza ma denominato in yen giapponesi abbia un rendimento del 7%, (il differenziale di interesse tra i due titoli è dunque del 3%).

Secondo la teoria della parità scoperta dei tassi d'interesse se gli investitori sono neutrali al rischio, essi prevedranno un deprezzamento del dollaro rispetto allo yen nel periodo considerato di circa il 3%.

Per la UIP<sup>90</sup> il differenziale d'interesse rappresenta dunque una stima delle future variazioni dei tassi di cambio. In altre parole se gli investitori sono neutrali al rischio e hanno aspettative di tipo razionale, la previsione del tasso di cambio che si realizzerà è implicita nel differenziale dei tassi d'interesse pagato su due valute diverse.

Se le aspettative sono razionali le stime così ottenute non sono distorte.

Esistono due modi per testare la validità della teoria della parità scoperta dei tassi d'interesse.

Nel primo caso si effettua una regressione delle variazioni del tasso di cambio sui differenziali d'interesse.

$$\Delta S_{t+k} = a + \beta(i_t - i_t^*) + e_{t+k}$$

---

<sup>90</sup> Uncovered interest parity.

La variazione logaritmica del valore spot della valuta di riferimento 'k' periodi in avanti è funzione di un intercetta (alfa) e del differenziale d'interesse sulle due valute più un termine d'errore stocastico<sup>91</sup>.

L'ipotesi nulla dice che il valore di  $\beta=1$  e di  $a=0$ .

In altre parole ciò significa che il deprezzamento atteso di una valuta può essere letto come la somma di un differenziale d'interesse più un termine di errore stocastico.

Nella seconda si stima l'equazione precedente sostituendo però il differenziale d'interesse con il tasso di sconto forward<sup>92</sup>.

Il tasso di sconto forward è la differenza percentuale tra il tasso forward corrente<sup>93</sup> e il tasso di cambio spot, cioè " $f_{t,t+k}-S_t$ ".

$$S_{t+k}-S_t=a+\beta(f_{t,t+k}-S_t)+e_{t+k}$$

Per la parità scoperta dei tassi d'interesse, il tasso di sconto forward deve uguagliare la variazione del tasso di cambio nel periodo in 't+k'.

Se l'uguaglianza non dovesse valere, ci sarebbe da sfruttare un'opportunità di arbitraggio. Un trader potrebbe ad esempio indebitarsi in yen, investire la

---

<sup>91</sup> Un white noise, o rumore bianco. Si tratta di un operatore che ha media zero, varianza costante e che è serialmente non correlato.

<sup>92</sup> In letteratura chiamato anche forward premium, ma noi useremo sempre l'espressione tasso di sconto forward.

<sup>93</sup> I tassi forward sono i tassi d'interesse spot futuri impliciti<sup>93</sup> nella struttura a termine e sono calcolati sulla base della teoria delle aspettative. Il tasso di cambio forward è pertanto una misura delle aspettative individuali.

somma avuta in dollari Usa e venderli sul mercato forward ottenendo così un guadagno senza alcun rischio<sup>94</sup>.

Abbiamo detto prima che il valore del coefficiente beta deve essere uguale a uno nell'ipotesi nulla di non distorsione.

I dati campionari raccolti su un vasto numero di previsori e per diverse coppie di valute hanno rifiutato l'ipotesi nulla fornendo evidenza di valori del beta anche inferiori a zero.

Ad esempio un valore del beta uguale a meno uno significa che se vi fosse un aumento del tasso d'interesse sui depositi in dollari dell'uno per cento, dovremmo aspettarci un apprezzamento del dollaro rispetto alla valuta estera<sup>95</sup>.

Se vale l'ipotesi di aspettative razionali, l'unica differenza tra la variazione attesa di un tasso di cambio e la variazione esatta<sup>96</sup> dipende unicamente da un white noise.

In sostanza, se il tasso di sconto forward uguaglia la variazione del tasso di cambio nel periodo considerato, questo significa che la miglior previsione possibile per il futuro tasso spot è data dal tasso forward corrente.

Pertanto il tasso di sconto forward è considerato una misura non distorta delle future variazioni dei tassi di cambio.

---

<sup>94</sup> Non consideriamo le inefficienze del mercato come i costi di transazione o le tasse.

<sup>95</sup> Ricordiamo che per comodità di scelta abbiamo deciso di lasciare tutte le quotazioni dei cambi seguendo l'approccio indiretto, pertanto un aumento nei valori del tasso spot conduce a un deprezzamento, mentre una riduzione spiegata attraverso un aumento dei tassi d'interesse sulla valuta nazionale porta a un apprezzamento.

<sup>96</sup> Quella che si verifica ex-post.

La scelta del tasso forward come miglior previsione per il futuro tasso spot non è stata casuale in letteratura, poiché se i mercati sono efficienti non deve essere possibile guadagnare con i tassi forward.

Il disallineamento tra i due valori considerati è chiamato in teoria forward premium puzzle<sup>97</sup>.

### 3.2 Il forward premium puzzle

Il rifiuto dell'ipotesi di non distorsione può essere spiegato attraverso il comportamento irrazionale dei trader, oppure ammettendo che i trader siano avversi al rischio<sup>98</sup>.

L'esistenza di un premio per il rischio potrebbe apparire sorprendente considerando che il FOREX si caratterizza per essere un mercato dove il volume degli scambi eccede quello di altri mercati.

Inoltre i costi di transazione sono inferiori rispetto ad altri mercati come l'obbligazionario o l'azionario anche perché le diverse valute sono comunemente scambiate dalla stessa istituzione finanziaria.

Per tutte queste ragioni è ragionevole supporre che le attività denominate in valuta nazionale possano essere considerate perfette sostitute di quelle in valuta estera, perciò non si spiega l'evidenza di un premio se non ammettendo che i trader siano avversi al rischio.

Vi sono alcune assunzioni che devono essere soddisfatte affinché le previsioni effettuate dai trader soddisfino l'assioma di razionalità<sup>99</sup>.

---

<sup>97</sup> JONGEN R., VERSCHOOR W., WOLFF C., *foreign exchange rate expectations: survey and synthesis*, Journal of economic Surveys, 2008.

<sup>98</sup> SARNO L., TAYLOR M.P, opera citata.



Per testare queste assunzioni gli studiosi partono dall'analisi dei dati campionari, cioè dati raccolti su un campione rappresentativo della popolazione oggetto di analisi.

In primo luogo il tasso di deprezzamento atteso deve uguagliare il tasso di deprezzamento attuale affinché le previsioni non siano distorte.

L'unica differenza tra i due tassi di deprezzamento può essere data unicamente dalla presenza di un white noise.

In secondo luogo gli errori di previsione che otteniamo dai dati campionari devono essere ortogonali alle variabili che compongono il set informativo a disposizione dei trader e non deve esservi correlazione<sup>100</sup> tra di loro.

In termini algebrici scriviamo che il valore atteso del termine di disturbo condizionato all'informazione disponibile all'epoca 't' è uguale a zero<sup>101</sup>.

$$E(e_{t+k} | \Omega_t) = 0$$

In terzo luogo gli errori di previsione commessi sono serialmente correlati e seguono un processo a media mobile di ordine 'k-1'.

---

<sup>99</sup> PESARAN M.H., WEALE M., *Survey expectations*, Handbook of economic forecasting, 2005.

<sup>100</sup> Da STOCK J., e WATSON M., *introduzione all'econometria*, pp.290 (2009), definiamo la correlazione tra due variabili 'x' e 'y' come:

$$\text{correlazione}(x,y) = \frac{\text{covarianza}(x,y)}{\sqrt{\text{var}(x) \cdot \text{var}(y)}}$$

nel caso dei termini di errore, possiamo avere correlazione seriale quando vi è una distorsione da variabili omesse, cioè non abbiamo alcune osservazioni. Altra situazione da considerare e che porta allo stesso risultato è quando i dati si riferiscono a lo stesso soggetto.

<sup>101</sup> Nella formula il termine 'e<sub>t+k</sub>' indica l'errore di previsione, mentre il termine 'Ω' rappresenta il set informativo a disposizione dei trader in epoca 't'.

Questa condizione si spiega tenendo conto dell'ambiente in cui le previsioni si formano poiché le notizie che rendono instabile il mercato si accavallano e anche gli errori previsionali sono correlati tra di loro.

Infine le aspettative devono essere efficienti, dove l'efficienza rappresenta un caso particolare dell'ortogonalità, se vale anche questa condizione il set informativo deve contenere solamente i valori passati delle variabili che formano le aspettative stesse.

### 3.3 *I test di mercato*

I test principali riguardano la non distorsione delle aspettative e l'ortogonalità.

Nel primo caso, vogliamo sapere se le previsioni sono state formulate in modo corretto.

A tal proposito ritorniamo a quanto detto nel primo paragrafo.

Se i mercati finanziari sono efficienti avremo che il tasso forward corrente è il miglior previsore del tasso spot futuro 'n' periodi in avanti, data l'informazione disponibile all'inizio.

$$S_{t+k}-S_t=a+\beta(f_{t,t+k}-S_t)+e_{t+k}$$

Anche nel caso in cui le aspettative dovessero essere distorte, questo non significa necessariamente che le stesse siano state formate in modo irrazionale.

Esiste pur sempre una piccola probabilità che un evento di portata eccezionale possa causare un vasto deprezzamento nel tasso di cambio.

Questa situazione è nota in letteratura con il nome di 'peso problem' si riferisce all'irrequietezza che caratterizzò il peso messicano negli anni

ottanta<sup>102</sup> facendo di essa una valuta che mostrava ciclicamente segnali di deprezzamento rispetto al dollaro Usa.

Se abbiamo dei valori del beta diversi da uno vuol dire che i cambiamenti dei tassi d'interesse sono collegati alla presenza di un premio per il rischio.

### 3.3.1 Il premio per il rischio di cambio

Il premio per il rischio è definito con il termine 'rp<sup>k</sup>'.

$$f_{t,t+k} - S_t = (E_t(S_{t+k}) - S_t) + rp_t^k$$

La stessa formula può anche essere riscritta in un altro modo:

$$rp_t^k = f_{t,t+k} - E_t(S_{t+k})$$

Dove  $f_{t,t+k}$  è il tasso forward in avanti di 'k' periodi mentre  $E_t(S_{t+k})$  è il valore atteso del cambio spot in avanti di 'k' periodi.

Se è confermata l'esistenza di un premio per il rischio, il differenziale d'interesse tra due attività denominate in due diverse valute è la somma della variazione attesa del tasso di cambio più un premio per il rischio.

Quindi, sempre per la parità scoperta dei tassi d'interesse il differenziale nei tassi d'interesse tra le diverse valute rappresenta una stima delle variazioni attese del tasso di cambio.

Se le aspettative sono razionali, le stime così ottenute devono essere corrette.

La verifica che è stata fatta a tal proposito ha previsto una regressione della variazione del tasso di cambio sul differenziale d'interesse.

---

<sup>102</sup> SARNO L., e TAYLOR M.P, opera citata.

$$\Delta S_{t+k} = a + \beta(i_t - i_t^*) + e_{t+k}$$

La variazione logaritmica del valore spot della valuta di riferimento  $k$  periodi in avanti è uguale alla somma di un intercetta (alfa) e del differenziale d'interesse sulle due valute oggetto d'esame su un orizzonte d'investimento di  $k$  periodi più un termine d'errore stocastico<sup>103</sup>.

L'ipotesi nulla dice che il valore di  $\beta=1$  e di  $a=0$ .

In altre parole ciò significa che il deprezzamento atteso di una valuta può essere letto come la somma di un differenziale d'interesse più un termine di errore stocastico.

Froot<sup>104</sup> fa una stima per i valori del  $\beta$  vicino a 0.88, valore vicino ma significativamente diverso da uno.

Un'evidenza di questo può spiegarsi con l'esistenza di un premio per il rischio variabile nel tempo che compensa gli investitori quando il differenziale di interesse corrisposto dalle attività in diversa valuta non basta a ripagare i trader dal rischio assunto.

Se ho un portafoglio di attività in dollari Usa e considero queste attività più rischiose di altre in euro, allora anche i tassi d'interesse sui depositi in dollari dovranno crescere per mantenere inalterata la parità.

Quando il tasso d'interesse sulle attività in dollari USA aumenta, anche gli investimenti in dollari USA sono percepiti più rischiosi, con la conseguenza di determinare un premio per il rischio per quelle attività.

La stessa relazione può essere analizzata anche considerando il tasso di sconto forward definito come la differenza tra il tasso forward e il tasso spot del cambio. In questo caso un aumento nei differenziali d'interesse è

---

<sup>103</sup> Un white noise, o rumore bianco. Si tratta di un operatore che presenta media nulla, varianza costante e che è serialmente non correlato.

<sup>104</sup> FROOT K., *Short rates and expected asset returns*, NBER WP no.3247, 1990.

associato a un declino nel tasso atteso di deprezzamento e perciò a un aumento del premio per il rischio.

Da un punto di vista empirico un aumento del livello d'inflazione attesa negli Stati Uniti potrebbe far credere sia a un aumento della rischiosità delle attività in dollari che ad un aumento del tasso di deprezzamento.

Questo accade solo qualora dovesse esserci grande incertezza sul destino di un'economia.

### 3.3.2 *L'impatto del carry trade*

Il carry trade è una strategia di mercato diventata molto frequente negli ultimi anni poiché rappresenta una violazione della parità scoperta dei tassi d'interesse.

Questo termine si riferisce alla differenza nei tassi d'interesse a livello internazionale, i trader sfruttano le differenze nei tassi d'interesse per ottenere dei profitti.

Gli investitori che riescono a ottenere denaro a prestito a un tasso relativamente basso, acquistano attività denominate in valuta estera e vendono le attività denominate in valuta nazionale in modo tale da trarre beneficio dal differenziale esistente tra i tassi d'interesse.

Di recente MacDonald e Nagayasu<sup>105</sup> hanno studiato l'impatto del carry trade sull'UIP.

Per lo studioso i bassi tassi d'interesse avuti negli ultimi anni sul mercato giapponese hanno portato gli operatori di mercato a indebitarsi in Yen per acquistare attività denominate in dollaro americano e ciò ha determinato il

---

<sup>105</sup> MACDONALD R., NAGAYASU J., *Currency forecast errors at times of low interest rates: evidence from survey data on the Yen/dollar exchange rate*, department of economics university of Strathclyde, 2012.

deprezzamento dello Yen ben oltre i valori in linea con l'identità fornita dalla UIP.

Questo fenomeno è stato riscontrato sul mercato giapponese in virtù dei bassi tassi d'interesse pagati sui prestiti. Secondo Frankel<sup>106</sup> questo tipo di pratica è stata anche incoraggiata dalle istituzioni.

Frankel sostiene che il deprezzamento dello yen avuto nella primavera del 2013 sia stato per larga parte dovuto all'atteggiamento del governo Abe<sup>107</sup> nel produrre aspettative di un certo tipo verso il mercato.

Anche l'aumento vorticoso del prezzo del greggio che ha registrato il suo culmine nel 2008 può essere letto come una conseguenza del carry trade<sup>108</sup>.

Alcuni autori sostengono che tenere i tassi d'interesse molto alti, ha delle conseguenze sulle scorte detenute dalle imprese, favorendo perciò la vendita della merce<sup>109</sup>.

Come per i tassi di cambio, anche per le merci è possibile definire con una formula il premio per il rischio.

$$\text{Premio per il rischio}=(f-s)-E(\Delta s)$$

Il premio per il rischio<sup>110</sup> è funzione del differenziale tra il prezzo future e il prezzo spot delle merci e della variazione attesa del prezzo delle merci.

---

<sup>106</sup> FRANKEL J., *Effects of speculation and interest rates in a 'carry trade' model of commodity prices*, 2013.

<sup>107</sup>Primo ministro giapponese all'epoca dei fatti descritti. Le conseguenze sui cambi delle politiche implementate in Giappone sono simili a quelle derivanti dalle politiche di 'Quantitative easing' della Federal Reserve negli ultimi anni. Con questo termine si indica l'acquisto di attività in valuta propria con l'obiettivo di creare base monetaria e fornire di liquidità il mercato.

<sup>108</sup> FRANKEL J., opera citata.

<sup>109</sup> Questo discorso può essere esteso anche ai prodotti agricoli, in genere alle merci.

La speculazione attraverso le tecniche di carry trade contribuisce ad amplificare il fenomeno.

Grazie alla politica della Federal Reserve (FED) nel tenere il tasso di sconto prossimo allo zero<sup>111</sup> uno speculatore, come può esserlo una banca d'investimento, oggi può ottenere dollari Usa in prestito investendo i propri capitali in altri Paesi e acquistando attività in valuta estera o speculando sulle merci.

### 3.3.3 *L'ortogonalità delle aspettative*

Un altro tema importante riguarda l'ortogonalità del termine di errore.

Il rifiuto dell'ipotesi di ortogonalità dell'errore suggerisce una diversa valutazione dei comportamenti da cui dipende la formazione delle aspettative. Un modo per testare l'ortogonalità del termine di errore può essere attraverso la regressione dell'errore stesso con i suoi valori ritardati.

L'ipotesi nulla di aspettative razionali (ortogonalità) implica che i valori di alfa e beta dell'espressione in basso siano uguali a zero poiché la differenza tra il cambio spot in avanti di 'k' periodi e il suo valore atteso per la stessa epoca deve essere uguale a zero.

$$S_{t+k} - E_t S_{t+k} = a + \beta (F_{t+k} - S_t) + e_{t+k}$$

La formula di cui sopra indica che la differenza tra il valore del tasso spot in avanti di 'k' periodi e il valore atteso dai trader per lo stesso è funzione del

---

<sup>110</sup> Inteso come rischio per finalità di copertura.

<sup>111</sup> Al 1-1-2014 il tasso di sconto applicato dalla FED è pari allo 0,25%.

Dati raccolti da <http://it.global-rates.com/tassi-di-interesse/banche-centrali/banca-centrale-america/interesse-fed.aspx>.

tasso di sconto forward. L'ipotesi di ortogonalità implica che sia il valore dell'intercetta sia il valore della pendenza siano uguali a zero.

### 3.3.4 I test sull'efficienza del mercato Forward

Uno dei temi più discussi in finanza è il fallimento del tasso di cambio forward come previsore ottimale del futuro tasso di cambio spot.

I test sono stati condotti sul termine di errore che da un punto di vista teorico rappresenta la differenza tra il tasso futuro spot realizzato ex post meno il tasso forward corrente.

Sotto l'ipotesi nulla, i test sulla razionalità prevedono che il termine di errore non debba essere correlato con le variabili della regressione e che tutti i coefficienti siano pari a zero.

Un test sulla razionalità può riguardare la correlazione degli errori di previsione commessi sui tassi forward.

In questo caso il coefficiente ' $\gamma$ ' rappresenta l'autocorrelazione.

$$E_t(s_{t+1}) - s_{t+1} = \gamma(E_{t-1}(s_t) - s_t) + e_{t+1}$$

Secondo l'equazione soprastante si ha che la differenza tra il valore previsto nel futuro del tasso di cambio spot e il valore effettivamente realizzato è funzione dei valori passati e di un termine di errore.

Per testare invece la presenza di speculazione in eccesso sul mercato FOREX ci riferiamo all'equazione seguente.

$$E_t(s_{t+1}) - s_{t+1} = a + \delta E_T(\Delta s_{t+1}) + e_{t+1}$$

Se le aspettative individuali sono misurate dal tasso forward, allora l'espressione ' $E_t(\Delta s_{t+1})$ ' esprime il tasso di sconto forward, mentre il 'delta'



è una misura della variazione logaritmica del valore assunto dal tasso spot nel tempo.

L'ipotesi nulla in questo caso richiede valori di 'δ' e 'a' pari a zero.

Valori di alfa superiori a zero<sup>112</sup> sono in contrasto con l'ipotesi di razionalità, allo stesso tempo i 'δ' superiori a zero indicherebbero la presenza di un'eccessiva speculazione.

Quando le attività denominate in valuta nazionale e quelle denominate in valuta estera non sono perfettamente sostituibili, ciò dipende dall'esistenza di un premio per il rischio.

Questo concetto riprende un argomento molto discusso in finanza dei mercati, cioè la parità del potere di acquisto.

Alcuni autori<sup>113</sup> sono andati oltre il binomio premio per il rischio-irrazionalità, cercando spiegazioni alternative.

La distorsione dovuta al tasso di sconto forward potrebbe non dipendere dalla razionalità limitata dei trader, ma essere legata alla distribuzione degli errori previsionali.

L'ipotesi nulla da sottoporre a verifica riguarda la natura degli errori di previsione e si è indagato se gli errori siano indipendenti dal set informativo a disposizione dei trader.

$$\Delta S_{t+1} - \Delta S_t^E = a + c * fd_t + u_{t+1}$$

Nella formula di sopra 'fd<sub>t</sub>' indica il tasso di sconto forward, mentre il termine di sinistra rappresenta la differenza tra la variazione logaritmica un periodo in avanti e la variazione attesa del cambio spot.

---

<sup>112</sup> Comunque significativamente diversi da zero.

<sup>113</sup> FRANKEL J., FROOT K., *Exchange rate forecasting techniques, survey data and implications for the foreign exchange market*, IMF research department, 1990

Nell'espressione di sopra si considera il valore assunto dal coefficiente 'c'; nell'ipotesi di non distorsione delle aspettative, la 'c' deve essere uguale a zero.

Gli studi condotti da Frankel nel periodo che va da Ottobre 1984 a Gennaio 1988 su dati con periodicità trimestrale hanno dimostrato che il valore della 'c' è diverso da zero.

Se vale questa condizione<sup>114</sup>, possiamo pensare che l'intenzione dei trader sia quella di scommettere contro il tasso di sconto forward, in modo da ottenere dei profitti in eccesso.

Alla luce dei risultati ottenuti possiamo dire che il paradigma di mercati finanziari efficienti è abbastanza distante dalla realtà.

Una possibile spiegazione di tale differenza può dipendere dalla natura dei trader stessa poiché alcuni presentano delle difficoltà cognitive, ad esempio non riescono a rispondere in modo immediato agli stimoli che provengono dall'esterno.

Anche le banche centrali talvolta sembrano adottare dei comportamenti di questo tipo quando ad esempio non sono in grado di affrontare con tempismo le ondate speculative che si levano dai mercati finanziari.

I risultati sin qui ottenuti sembrano scontrarsi con il paradigma di mercati efficienti.

Negli ultimi anni gli autori che si sono interessati alla finanza comportamentale hanno trovato una possibile spiegazione a tutto questo nella razionalità limitata di alcuni investitori.

Per approfondire l'argomento, gli autori in questione hanno condotto dei test sui dati campionari a loro disposizione.

---

<sup>114</sup> Detta anche di sovrerecitatilità (overexcitability).

Nel prossimo paragrafo presenteremo lo studio condotto da Frenkel, Ruelke e Stadtmann che partendo dai dati campionari a loro disposizione hanno provato a dare una lettura ai test di razionalità.

### **3.4 Il processo di formazione delle aspettative-un caso studio**

A questo punto ci pare doveroso introdurre lo studio condotto da Frenkel, Ruelke e Stadtmann<sup>115</sup>.

Gli autori mettono a confronto nel periodo che va dal 1999 al 2005 il processo di formazione delle aspettative sui tassi di cambio relativo ai cross euro/dollaro e yen/dollaro.

Per prima cosa i test di razionalità hanno indagato la non distorsione e l'ortogonalità.

Le tabelle qui sotto riportate si riferiscono ai valori ottenuti dai due autori per i valori dell'intercetta, della pendenza e della bontà di adattamento ai dati. I risultati conseguiti mostrano un certo grado di distorsione delle aspettative dal momento che i valori del beta e dell'alfa non sono quelli che si attenderebbe se valesse la teoria delle aspettative razionali.<sup>116</sup>

Il test di ortogonalità vuole dimostrare se le previsioni siano correlate alle informazioni disponibili nel momento in cui le previsioni sui tassi di cambio sono state fatte.

In questo caso l'ipotesi nulla fatta a livello statistico implica valori di ' $\alpha$ ' e ' $\beta$ ' uguali a zero.

---

<sup>115</sup> FRENKEL M., RUELKE J., STADTMANN G., *two currencies, one model? Evidence from Wall street journal forecast poll*, journal of international financial markets, institutions and money, 2005. Abbiamo scelto di prendere come punto di riferimento questo studio rispetto ad altri per la sua importanza e perché forma da solo un capitolo del manuale di SARNO L. e al. 'Handbook of exchange rates'. Inoltre rappresenta un contributo recente se paragonato alla vasta letteratura sul tema.

<sup>116</sup> Valori cioè di alfa pari a zero e di beta pari a uno.

Se vale questa relazione il termine di errore che si ottiene non può essere spiegato da una costante o dal rendimento avuto sui tassi di cambio in passato.

I risultati del test di ortogonalità mostrano valori del beta e dell'alfa significativamente diversi da quelli che sono i valori previsti dall'ipotesi di ortogonalità. Gli stessi risultati si hanno sia che venga usato un modello panel a effetti fissi sia un panel a effetti casuali sia uno a effetti temporali (pooled OLS).

In ogni caso i risultati ottenuti dai tre autori attraverso le regressioni dimostrano la non razionalità delle aspettative.

#### TEST DI NON DISTORSIONE

Tasso di cambio	Yen/Dollaro Usa	Dollaro Usa/Euro
Tipo di panel	Pooled OLS	Pooled OLS
Intercetta	-0.070	0.171
Beta	-0.735	-1.319
Bontà di adattamento	R <sup>2</sup> =0.028	R <sup>2</sup> =0.114
Numero osservazioni	523	523

I valori riportati in tabella sono il risultato della seguente equazione:

$$S_{t+1}-S_t=a+b(E_{i,t}(t+1)-S_t)+e_{i,t+1}$$

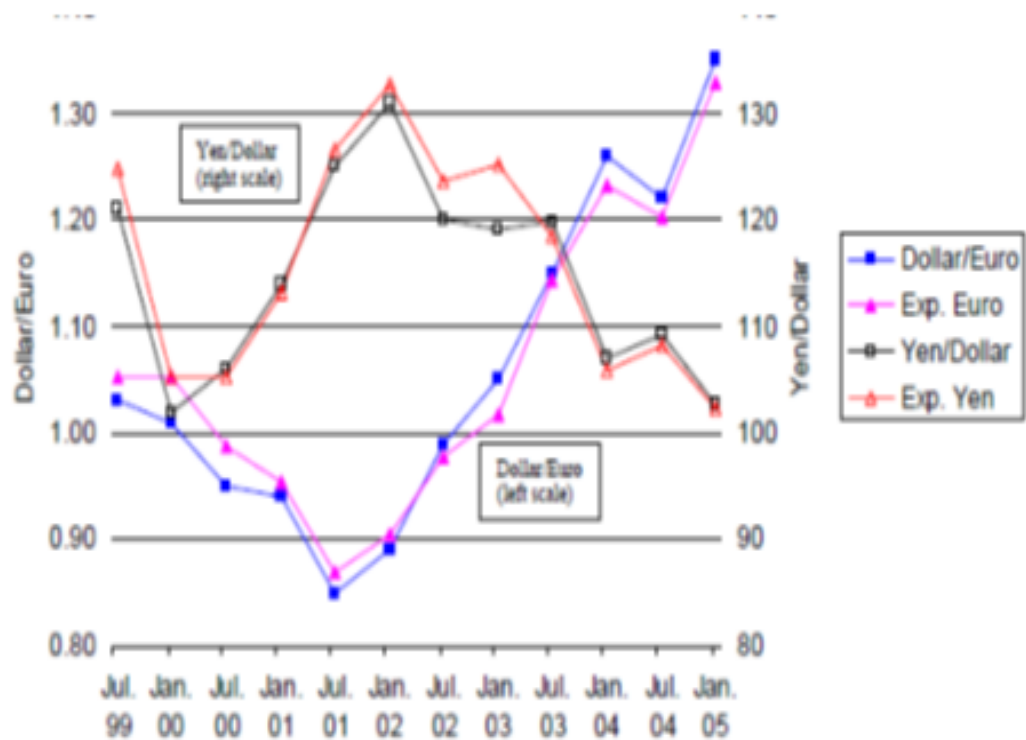
### TEST PER L'ORTOGONALITA'

Tasso di cambio	Yen/Dollaro Usa	Dollaro Usa/Euro	Dollaro Usa/Euro	Dollaro Usa/Euro
Modello Panel	Pooled OLS	Pooled OLS	Effetti fissi	Effetti casuali
Intercetta	-0.0181	0.0117	0.0120	0.0120
Beta	-0.1461	0.3231	0.2993	0.3193
Bonta' di adattamento	$R^2=0.0132$	$R^2=0.0640$	$R^2=0.0603$	$R^2=0.0603$
Numero Osservazioni	523	523	523	523

Per quanto riguarda il processo di formazione delle aspettative nella figura in basso si nota che in media le previsioni sui cambi seguono il reale andamento dei tassi di cambio, questo significa che almeno nel breve periodo le aspettative sui cambi sono di tipo estrapolativo.

I risultati mostrati nel grafico sembrano valere per diverse coppie di valute nel breve periodo di sei mesi.

la figura mostra l'andamento del tasso di cambio al tempo  $t(st)$  come pure la media delle aspettative sui tassi di cambio da parte dei diversi previsori per periodi di 6 mesi.



## CAPITOLO QUARTO

### UN'ANALISI EMPIRICA

#### 4.1 I dati a nostra disposizione

I dati campionari da cui si parte riguardano le previsioni fornite da alcuni importanti investitori istituzionali per il tasso di cambio euro/dollaro<sup>117</sup> e sono stati raccolti attraverso la piattaforma Bloomberg, importante network che offre ai suoi clienti notizie in tempo reale sull'economia e la finanza.

I dati si riferiscono alle previsioni fornite da quattordici banche d'investimento nel periodo che va dal primo trimestre del 2008 all'ultimo del 2012, per un totale di venti trimestri. Le previsioni non sono state rilasciate nello stesso istante perché alcuni soggetti tendenzialmente le forniscono all'inizio del periodo considerato<sup>118</sup>, altri invece aspettano la fine del trimestre. Per ovviare a questo inconveniente sono state considerate soltanto le previsioni riferite al primo mese di ciascun trimestre. Al fine di salvaguardare l'omogeneità dei dati raccolti, sono stati esclusi quei soggetti che non hanno rilasciato sistematicamente le loro previsioni<sup>119</sup> nel periodo oggetto d'analisi.

---

<sup>117</sup> Nella quotazione incerto per certo cioè quantità in valuta estera (dollari USA) necessaria per acquistare un euro.

<sup>118</sup> Inizio del trimestre.

<sup>119</sup> Alcune banche ad esempio non hanno fornito i dati relativi ad alcuni trimestri, perciò ho deciso di escluderle dal dataset.

Gli studi<sup>120</sup> di Bénassi-Quéré, Larribeau e MacDonald sostengono che le previsioni fornite dalle banche talvolta sono imprecise perché volutamente, si potrebbe voler evitare di rilasciare al mercato informazioni privilegiate<sup>121</sup>.

I dati a disposizione<sup>122</sup> sono riferiti a 'n' unità diverse osservate in 'T' periodi temporali differenti e sono indicati in letteratura come dati panel. Il dataset selezionato è costituito da 280 dati ricavati dalle osservazioni fornite da 14 soggetti in 20 periodi di tempo.

Il dataset è stato ottenuto eliminando quei soggetti che nel periodo oggetto d'analisi non hanno rilasciato le loro previsioni al mercato in modo sistematico in modo tale da ricavare un panel bilanciato. Per ogni soggetto scelto, si hanno a disposizione le previsioni sul cambio in ogni trimestre del periodo considerato.

Le banche del campione sono quattordici e a ciascuna è assegnato un identificativo numerico per comodità di trascrizione e di lettura del software R.

In basso riportiamo l'elenco completo con i nomi delle banche scelte e l'identificativo di riferimento.

1-Alpha Bank

2-Australia & New Zealand Banking Group

3-Aletti Gestielle SGR

4-Bayerische Landesbank

5-BNP Paribas

---

<sup>120</sup> BÉNASSI-QUÉRE A., LARRIBEAU S., MACDONALD R., *Models of exchange rate expectations: how much heterogeneity?*, journal of international financial markets, institutions and money, 2002.

<sup>121</sup> Tali informazioni potrebbero infatti avvantaggiare operatori rivali.

<sup>122</sup> Anche chiamati dati longitudinali.



- 6-Bank of America Merrill Lynch
- 7-Banco Bilbao Vizcaya Argentaria
- 8-Commonwealth Bank of Australia
- 9-SJS Markets
- 10-Canadian Imperial Bank of Commerce
- 11-Citigroup
- 12-Commerzbank
- 13-Credit Suisse Group
- 14-Erste Group Bank

La statistica t sugli errori di previsione afferma che gli errori di previsione hanno media uguale a zero. Il valore della statistica t è 1,56 con un P Value pari a 0,11.

```
> t.test(errore)
One Sample t-test

data: errore
t = 1.5696, df = 279, p-value = 0.1176
alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -0.002002981  0.017764855
sample estimates:
 mean of x
0.007880937
```

In letteratura ci sono tre diversi modelli panel di regressione, quello a effetti fissi, quello a effetti casuali e quello a effetti temporali.

Il modello preso in considerazione per le nostre analisi è del tipo a effetti fissi la cui versione generale può essere scritta in questo modo:

$$y_{it}=a_i+x_{it}\beta+u_{it}$$

Il valore ottenuto dalla variabile ‘y’ da parte dell’individuo ‘i’ al tempo ‘t’ è funzione di un intercetta, diversa per ciascun individuo, e dei valori assunti dalle variabili esplicative ‘X’.

Bénassi-Quéré, Larribeau e MacDonald sostengono che la differenza tra i valori attesi del cambio spot per l’epoca ‘t+h’ e il suo valore all’epoca ‘t’ è funzione di un intercetta specifica per l’individuo ‘i’ e dei valori assunti dalle variabili esplicative. In questo caso il valore del coefficiente beta è fisso, a variare è solo l’intercetta tra gli individui che compongono il campione.

$$S_{i,t,h}^e-S_t=a_{i,h}+\beta_h X_{i,t,h}+u_{i,t,h}$$

L’uso del modello a effetti fissi è preferibile quando tra i trader c’è eterogeneità rilevata dall’intercetta alfa che in questo caso è correlata con le variabili esplicative. L’eterogeneità dei trader<sup>123</sup> è misurata attraverso il test di Fisher dove si sottopone a ipotesi nulla che i valori delle alfa siano uguali per tutti i membri del campione. Se si rigetta l’ipotesi nulla, si prende atto dell’eterogeneità dei trader.

---

<sup>123</sup> BÉNASSI-QUÉRÉ A., LARRIBEAU S., MACDONALD R., opera citata.

## 4.2 Le risposte dei trader alle informazioni sui valori passati del cambio

La razionalità degli operatori del mercato FOREX può essere misurata attraverso l'uso che gli stessi fanno dell'informazione. Se le informazioni sono usate in maniera efficiente, gli errori commessi non possono essere previsti.

L'equazione di Mankiw esprime una relazione diretta tra l'errore previsionale e i valori passati del tasso di cambio<sup>124</sup>.

$$FE_{i,t|t-1} = a_{0,i} + \sum_{i=1}^4 a_i RSC_{t-i} + e_{i,t}$$

L'errore di previsione commesso dal soggetto 'i' nel periodo 't' in base all'informazione disponibile in 't-1' è funzione dei valori realizzati del tasso di cambio e di un intercetta.

L'errore di previsione commesso dal previsore 'i' può essere scritto in questo modo:

$$FE_{i,t|t-1} = (S_t - f_{i,t|t-1}) / S_{t-1}^{125}$$

Il tasso di cambio spot è la media geometrica<sup>126</sup> dei valori realizzati dal cambio euro/dollaro nel periodo di analisi. Per ogni trimestre il software

---

124 L'approccio che stiamo seguendo riprende parzialmente l'analisi svolta da PANCOTTO F., PISTAGNESI M., PERICOLI F., opera citata.

<sup>125</sup> La formula indica che l'errore di previsione<sup>125</sup> commesso dal soggetto 'i' nel periodo 't' per la previsione effettuata in epoca 't-1' è pari alla differenza tra il tasso spot corrente e la previsione corrente basata sul set informativo del periodo precedente, divisa per il valore assunto dal tasso di cambio spot in epoca 't-1'.

Il termine 'S<sub>t</sub>' esprime il tasso di cambio spot tra due valute prese come riferimento, il termine 'f<sub>i,t|t-1</sub>' indica la previsione fatta dal previsore indicato con la lettera 'i'<sup>125</sup> il periodo prima sul tasso di cambio spot futuro, infine 'S<sub>t-1</sub>' indica il valore assunto dal tasso di cambio spot nel periodo precedente.

<sup>126</sup> La media geometrica è la radice n-esima del prodotto tra 'n' numeri.

Bloomberg presenta il dato storico relativo al valore del cambio in quel periodo.

Il termine ‘RSC’<sup>127</sup> indica la variazione percentuale dei valori del tasso spot da un trimestre a quello successivo.

$$RSC_{i,t|t-1}=(S_t-S_{t-1})/S_{t-1}$$

Nell’equazione di Mankiw si prendono<sup>128</sup> i primi quattro valori di ‘RSC’ e si nota che, se gli individui commettono degli errori di previsione, le loro stime sono influenzate dalle variazioni recenti del tasso di cambio.

La scelta di considerare almeno i primi quattro valori di ‘RSC’ è dettata dal fatto che nel caso in cui ci fossero delle distorsioni, queste sono più evidenti considerando le variazioni più recenti del tasso di cambio.

L’equazione di Mankiw può essere utilizzata per fare luce sul modo in cui sono usate le informazioni da parte dei trader. Se i parametri della regressione sono positivi, vuol dire che i tassi di cambio in media sono seguiti da errori di previsione positivi.

Nel nostro caso abbiamo che per i valori di RSC ritardati di 2,3 e 4 periodi i coefficienti sono significativamente negativi mentre per RSC ritardato di un periodo il valore è molto vicino allo zero. Valori negativi dei coefficienti indicano che gli analisti delle grandi banche d’investimento hanno previsto un aumento dei valori del cambio superiore a quello realizzato in seguito a delle variazioni positive del tasso di cambio<sup>129</sup>. Il campione analizzato mostra da parte dei trader reazioni eccessive alle variazioni dei tassi di

---

<sup>127</sup> In inglese ‘realized spot change’.

<sup>128</sup> Adottiamo lo stesso approccio seguito dalla lettura accademica che abbiamo scelto come benchmark. PANCOTTO F., PISTAGNESI M., PERICOLI F., opera citata.

<sup>129</sup> misurate da valori di RSC positivi.

cambio<sup>130</sup> dimostrando che gli analisti delle banche d'investimento hanno sovrastimato le variazioni del tasso di cambio euro/dollaro commettendo degli errori di previsione negativi.

I due fenomeni dell'under(over)reaction indicano che i previsori tendono a rivedere le proprie stime molto di più di quanto sarebbe logico attendersi, perciò il loro comportamento è irrazionale.

La significatività dei valori ottenuti è misurata dalla statistica 't'<sup>131</sup> di ciascun coefficiente, e dal livello di significatività espresso dagli asterischi nella tabella degli script<sup>132</sup>.

I valori ottenuti possono essere presentati in questo modo.

RSC(t-1) 0.031854

RSC(t-2) -0.372814

RSC(t-3) -0.342144

RSC(t-4) -0.481167

F-statistica: 17.019

Con il comando "fixef(fixed)" otteniamo i valori delle intercette associate a ciascun soggetto facente parte del campione.

---

<sup>130</sup> 'Overreaction'.

<sup>131</sup> Il valore 't' della statistica test indica:

$t = \frac{\text{stimatore} - \text{valore ipotizzato}}{\text{errore standard stimatore}}$

Per l'ipotesi nulla la statistica test ha distribuzione normale con media zero e varianza costante, i valori della 't' sono contenuti in una tavola che indica in percentuale l'intervallo di confidenza per cui i valori ottenuti dalla regressione siano considerati validi.

STOCK J., WATSON M., opera citata, pp. 67-68

<sup>132</sup> In termini decimali anziché percentuali.

## VALORI OTTENUTI DALLE INTERCETTE

1	0.007825830	8	0.002355232
2	0.008300726	9	0.026813773
3	-0.041773277	10	0.022289305
4	0.028314363	11	0.002439197
5	0.001453159	12	0.002129301
6	0.029765720	13	-0.017840226
7	0.038818093	14	0.015032743

La maggior parte dei valori ottenuti nella tabella sovrastante sono positivi ma in media assumono valori prossimi allo zero.

Anche il valore ottenuto dalla statistica  $F^{133}$  è tale da confermare una relazione come quella descritta da Mankiw. I coefficienti abbinati ai valori ritardati di RSC sono significativamente diversi da zero.

Nella tabella di seguito sono esposti gli script usati per l'equazione di Mankiw.

---

<sup>133</sup> La statistica F serve a sottoporre a verifica ipotesi congiunte sui coefficienti di regressione.

La statistica F può riguardare l'ipotesi nulla che tutti i coefficienti del modello siano uguali a zero contro l'ipotesi alternativa che siano diversi da zero. Il valore ottenuto dal nostro campione di  $F=17,019$  ci porta a rifiutare l'ipotesi nulla e ad accettare l'ipotesi alternativa.

Script di R

$$FE_{i,t}|_{t-1} = a_{0,i} + \sum_{i=1}^4 a_i RSC_{t-i} + e_{i,t}$$

```
> # install.packages("plm") vengono installati i pacchetti per il modello panel
```

```
> library(plm)
```

Si chiede a R di leggere il file dati contenuto nella cartella 'rwork1' e denominato 'file1\_csv'. Inoltre si chiede di leggere i valori (header=TRUE) contenuti nel dataset.

```
> read.table("C:/rwork1/file1_csv.csv", header = TRUE, dec = ",", sep = ";")
```

```
> dati <- read.csv("C:/rwork1/file1_csv.csv", header=TRUE, dec="," , sep=";")
```

```
> attach(dati)
```

Dopo aver inserito i dati si definiscono i valori della variabile 'Y' e 'X'.

```
> Y <- cbind(errore)
```

```
> X <- cbind(RSC1l, RSC2l, RSC3l, RSC4l)
```

RSC1l indica il valore ritardato di un period di RSC (1 lag), RSC2l il valore Ritardato di 2 periodi e così via.

```
> # Set data as panel data
```

```
> pdata <- plm.data(dati, index=c("id","t")) con questa formula indichiamo che siamo interessati sia alla dimensione temporale che a quella sezionale dei dati.
```

```
> # Descriptive statistics
```

```
> summary(Y)
```

```
> summary(X)
```

Per misurare i coefficienti del modello usiamo l'approccio ad effetti fissi.

```
> # Fixed effects or within estimator
```

```
> fixed <- plm(Y ~ X, data=pdata, model= "within")
```

```
> summary(fixed)
```

Risultati ottenuti dalla regressione:

Oneway (individual) effect Within Model

Call:

```
plm(formula = Y ~ X, data = pdata, model = "within")
```

Balanced Panel: n=14, T=20, N=280

Residuals :

Min.	1st Qu.	Median	3rd Qu.	Max.
-0.18900	-0.05440	-0.00492	0.05130	0.18700

Coefficients :

	Estimate	Std. Error	t-value	Pr(> t )
XRSC11	0.031854	0.079398	0.4012	0.6886
XRSC21	-0.372814	0.077590	-4.8049	2.609e-06 ***
XRSC31	-0.342144	0.078732	-4.3457	1.988e-05 ***
XRSC41	-0.481167	0.077243	-6.2293	1.858e-09 ***

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 1.8552

Residual Sum of Squares: 1.4725

R-Squared : 0.20624



Adj. R-Squared : 0.19298

F-statistic: 17.019 on 4 and 262 DF, p-value: 2.0252e-12

Ricaviamo la costante per ciascun operatore

```
> fixef(fixed)
```

1	2	3	4	5	6		
0.007825830		0.008300726	-0.041773277		0.028314363	0.001453159	
0.029765720							
7	8	9	10	11	12		
0.038818093		0.002355232	0.026813773		0.022289305	0.002439197	
0.015032743							
13	14						
0.002129301	-0.017840226						

### 4.3 Le risposte dei trader ai passati errori di previsione

$$FE_{it|t-1} = a_0 + a_1 FE_{t-1|t-2} + a_2 FE_{t-2|t-3} + a_3 FE_{t-3|t-4} + a_4 FE_{t-4|t-5} + e_{i,t}$$

Se vi è una correlazione di ordine superiore al primo<sup>134</sup> vuol dire che l'errore di previsione commesso dal soggetto 'i' nell'epoca 't' relativamente al set informativo per lui disponibile in 't-1' risulta pari alla somma di un intercetta più i valori passati degli errori di previsione<sup>135</sup>.

Si è seguito lo stesso approccio della lettura accademica di riferimento<sup>136</sup> scegliendo solo i primi quattro valori ritardati del termine di errore, poiché, oltre un certo ritardo, il peso degli errori commessi nel passato diminuisce dal momento che i trader tendono a basare le loro convinzioni soprattutto sul passato recente.

La condizione di razionalità richiede che il termine di errore segua un processo a media mobile<sup>137</sup> di ordine 'k-1'. Nel caso in esame il valore di 'k' è uguale a uno perciò gli errori di previsione devono essere serialmente non correlati tra loro.

---

<sup>134</sup> Nella formula scritta come esempio abbiamo un errore di previsione che è funzione dei suoi valori ritardati di due periodi.

<sup>135</sup> PESARAN M.H e WEALE M., opera citata.

<sup>136</sup> PANCOTTO F., PISTAGNESI M., PERICOLI F., opera citata.

<sup>137</sup> Un processo a media mobile (MA) è una sequenza di variabili casuali che può essere scritta nella forma:

$$y_t = \sum_{i=0}^q b_i w_{t-i} \text{ con } w_t \text{ white noise con media zero e varianza costante e } b_i \in \mathbb{R}.$$

LUCCHETTI R., opera citata.

Per dimostrare la razionalità dei trader occorre osservare i valori ottenuti dai coefficienti dell'equazione. Se l'intercetta assume valori positivi o negativi questo vuol dire che la previsione non è corretta. Valori dei coefficienti alfa pari a zero implicano che errori di previsione positivi o negativi siano sistematicamente seguiti da errori di previsione rispettivamente positivi o negativi. Si osserva che i valori assunti dai coefficienti sono negativi dal secondo ritardo in poi (errore2l-3l-4l) mentre il primo è positivo. Il valore della statistica t per i ritardi 2,3,4 sono significativamente diversi da zero come dimostrato nella tabella in basso.

Sono presentati i valori ottenuti con la regressione.

errore1l 0.072719

errore2l -0.344913

errore3l -0.140551

errore4l -0.281857

F-statistic: 15.8258

Con il comando “fixef(fixed)” otteniamo i valori delle intercette associate a ciascun soggetto facente parte del campione.

La maggior parte dei coefficienti ricavati tramite il comando “fixex(fixed)” sono positivi, ma in media assumono valori prossimi allo zero.

## VALORI ASSUNTI DALLE INTERCETTE

1	0.0084774183	8	0.0001963159
2	0.0119987183	9	0.0398057562
3	-0.0672504499	10	0.0328884922
4	0.0401948545	11	-0.0005247478
5	0.0039239807	12	0.0199058228
6	0.0423778329	13	-0.0040149091
7	0.0603478439	14	-0.0353094176

Nel nostro caso il valore ottenuto dalla statistica F pari a 15,8258 conferma la relazione presente nel modello stabilendo che i coefficienti abbinati ai valori ritardati degli errori di previsione sono significativamente diversi da zero.

### Script di R

$$FE_{it|t-1} = a_0 + a_1 FE_{t-1|t-2} + a_2 FE_{t-2|t-3} + a_3 FE_{t-3|t-4} + a_4 FE_{t-4|t-5} + e_{i,t}$$

Per testare la regressione sui valori passati del termine di errore usiamo gli stessi comandi di R visti prima.

```
> read.table("C:/rwork1/file1_csv.csv", header = TRUE, dec = ",", sep = ";")
> dati<- read.csv("C:/rwork1/file1_csv.csv",header=TRUE,dec=";",sep=";")
> attach(dati)
```

```

> Y <- cbind(errore)
> X <- cbind(errore1l, errore2l, errore3l, errore4l)

> pdata <- plm.data(dati, index=c("id","t"))

> summary(Y)
> summary(X)
> fixed <- plm(Y ~ X, data=pdata, model= "within")
> summary(fixed)

```

Risultati ottenuti con la regressione:

Oneway (individual) effect Within Model

Call:

```
plm(formula = Y ~ X, data = pdata, model = "within")
```

Balanced Panel: n=14, T=20, N=280

Residuals :

Min.	1st Qu.	Median	3rd Qu.	Max.
-0.18900	-0.05270	-0.00404	0.05200	0.19200

Coefficients :

	Estimate	Std. Error	t-value	Pr(> t )
Xerrore1l	0.072719	0.060298	1.2060	0.22891
Xerrore2l	-0.344913	0.060118	-5.7373	2.650e-08 ***
Xerrore3l	-0.140551	0.060502	-2.3231	0.02094 *
Xerrore4l	-0.281857	0.061478	-4.5847	7.046e-06 ***

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 1.8552

Residual Sum of Squares: 1.4942

R-Squared : 0.1946

Adj. R-Squared : 0.18209

F-statistic: 15.8258 on 4 and 262 DF, p-value: 1.2908e-11

Ricaviamo la costante per ciascun operatore:

```
> fixef(fixed)
```

1	2	3	4	5
0.0084774183	0.0119987183	-0.0672504499	0.0401948545	0.0039239807
6	7	8	9	10
0.0423778329	0.0603478439	0.0001963159	0.0398057562	0.0328884922
11	12	13	14	
-0.0005247478	0.0199058228	-0.0040149091	-0.0353094176	

#### 4.4 I test diagnostici sui modelli analizzati

Il metodo più usato in econometria per stimare i valori di una regressione lineare è quello dei minimi quadrati ordinari (OLS).

Lo stimatore dei minimi quadrati sceglie i coefficienti di regressione in modo che la retta di regressione stimata sia quanto più possibile vicina ai dati osservati, dove la vicinanza è misurata dalla somma dei quadrati degli errori commessi nel predire 'Y' data 'X'.<sup>138</sup>

Nel modello di regressione lineare multipla la variabile dipendente Y è spiegata da 'k' variabili. Per ciascuna delle variabili indipendenti abbiamo 'n' osservazioni. La scrittura in basso indica che il valore ottenuto dalla variabile 'y' all'epoca 1 è funzione di un intercetta, dei valori delle 'k' variabili indipendenti all'epoca '1' e di un termine di errore<sup>139</sup>.

$$Y_1 = b_0 + b_1 X_{11} + \dots + b_k X_{1k} + e_1$$

$$Y_2 = b_0 + b_1 X_{21} + \dots + b_k X_{2k} + e_2$$

.....

$$Y_n = b_0 + b_1 X_{n1} + \dots + b_k X_{nk} + e_n$$

Il sistema può anche essere espresso in forma compatta in questo modo:

$$y = X\beta + e$$

---

<sup>138</sup> STOCK J., WATSON M., *introduzione all'econometria*, pp.104-115, 2009

<sup>139</sup> E così via per tutte le altre 'n' variabili.

Nel modello dei minimi quadrati ordinari si assume la validità delle seguenti ipotesi:

- $e | X \sim N(0, \Sigma^2)$ , ossia la distribuzione degli errori dato il set informativo 'X' a nostra disposizione<sup>140</sup> è di tipo normale multivariata con media nulla e varianza costante (omoschedasticità).

- $E(e | X) = 0$ , il valore atteso del termine di errore dato il set informativo 'X' è uguale a zero.

- $E(ee' | X) = \Sigma^2 I$ , gli errori sono incorrelati a due a due<sup>141</sup>.

Dopo aver stimato il modello di regressione, è necessario verificare che siano valide le ipotesi di base esposte in precedenza tramite opportuni test statistici<sup>142</sup>.

#### 4.4.1 *Le risposte dei trader ai passati errori di previsione-diagnostica*

Si considerano i test diagnostici sul modello che mette in relazione gli errori previsionali commessi dai trader con i valori ritardati degli errori stessi.

$$FE_{it} |_{t-1} = a_0 + a_1 FE_{t-1} |_{t-2} + a_2 FE_{t-2} |_{t-3} + a_3 FE_{t-3} |_{t-4} + a_4 FE_{t-4} |_{t-5} + e_{i,t}$$

Si verifica che la media degli errori non è significativamente diversa da zero attuando il test t di Student attraverso il comando "t.test(residui)". Il valore

---

<sup>140</sup> La 'X' rappresenta la matrice 'n \*k' contenente le 'k' variabili indipendenti.

<sup>141</sup> Il valore atteso del prodotto degli errori con se stessi è uguale al prodotto della matrice identità (una matrice che ha valori unitari sulla diagonale principale e zeri fuori dalla diagonale principale) per sigma quadrato che indica la varianza campionaria.

<sup>142</sup> I test diagnostici che presentiamo sono quelli proposti da RICCI V., *Principali tecniche di regressione con R*, 2006



ottenuto è significativamente diverso da zero pertanto l'ipotesi nulla è rifiutata.

In un modello di regressione lineare occorre verificare la normalità della distribuzione degli errori con il test di Shapiro-Wilk. Il valore ottenuto attraverso il comando "shapiro" è uguale a 0,9923 con un valore 'p' pari a 0,156. Valori elevati della 'W' indicano il rifiuto dell'ipotesi nulla perciò in questo caso i residui hanno una distribuzione normale.

La verifica dell'omoschedasticità dei residui avviene tramite il test di Breush-Pagan. Tra i test diagnostici questo è in assoluto il più importante poiché se il test t di student è praticamente superfluo<sup>143</sup>, e il test di Shapiro-Wilk importante ma non essenziale, il test di BP deve necessariamente mostrare l'omoschedasticità dei residui affinché il modello sia considerato valido.

I residui sono omoschedastici quando hanno varianza costante e indipendente dal tempo, perciò si sottopone a verifica l'ipotesi nulla di omoschedasticità contro l'ipotesi alternativa di eteroschedasticità.

Per rispondere al test si carica in R il pacchetto aggiuntivo "lmtest"<sup>144</sup> dopo attraverso il comando "bp.test" si regredisce la variabile 'FE<sub>it|t-1</sub>' rispetto ai suoi valori ritardati ottenendo i valori della statistica che ci interessa. Il valore ottenuto da "BP" è 0,4288 è tale da confermare l'omoschedasticità dei residui.

---

<sup>143</sup> Sostenere che la media degli errori non sia significativamente diversa da zero è una tautologia.

<sup>144</sup> Significa "linear model test".

Una volta che il modello è stato ben specificato con questi test, si svolgono i test di Breush-Pagan LM e di Pesaran<sup>145</sup> per valutare la dipendenza sezionale<sup>146</sup> tra i soggetti che compongono il panel e il test di Breusch-Godfrey/Wooldridge per la correlazione seriale nei modelli panel. I test diagnostici hanno rigettato l'ipotesi nulla confermando sia la correlazione seriale tra i soggetti che compongono il panel (valore P prossimo allo zero) sia la dipendenza sezionale tra i membri del campione.

Il test sulla correlazione seriale indica che gli errori commessi dagli individui sono correlati nel tempo tra di loro, mentre il test sulla dipendenza cross section degli errori indica l'esistenza di un comportamento imitativo da parte degli individui, ciò che in letteratura è definito con il termine 'herding behavior'.

Script di R

$$FE_{it} |_{t-1} = a_0 + a_1 FE_{t-1} |_{t-2} + a_2 FE_{t-2} |_{t-3} + a_3 FE_{t-3} |_{t-4} + a_4 FE_{t-4} |_{t-5} + e_{it}$$

Per prima cosa vediamo la statistica t sui residui.

```
> residui <- residuals(fixed)
```

```
> t.test(residui)
```

One Sample t-test

data: residui

t = 0, df = 279, p-value = 1

alternative hypothesis: true mean is not equal to 0

<sup>145</sup> Questi test sono ben spiegati in TORRES-REYNA O., *Getting started in fixed/random effects models using R*, Princeton University, 2011

<sup>146</sup> Cross-section.

95 percent confidence interval:

-0.008608992 0.008608992

sample estimates:

mean of x

-2.006548e-18

Verifichiamo la normalità della distribuzione degli errori con il test di Shapiro-Wilk.

```
> shapiro<-shapiro.test(residui)
```

```
> shapiro
```

data: residui

W = 0.9923, p-value = 0.156

Caricare il pacchetto “lmtest”

```
>library(lmtest)
```

```
> residui<-residuals(fixed)
```

```
> bptest(Y ~ residui , data = dati)
```

studentized Breusch-Pagan test

data: Y ~ residui

BP = 0.4288, df = 1, p-value = 0.5126

```
> pcdtest(fixed, test = c("lm"))
```

Breusch-Pagan LM test for cross-sectional dependence in panels

data: formula

```

chisq = 392.5737, df = 91, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: cross-sectional dependence

> pcdtest(fixed, test = c("cd"))
Pesaran CD test for cross-sectional dependence in panels

data: formula
z = 17.8677, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: cross-sectional dependence
> pbgtest(fixed)

Breusch-Godfrey/Wooldridge test for serial correlation in panel models
data: Y ~ X
chisq = 73.3956, df = 20, p-value = 5.034e-08
alternative hypothesis: serial correlation in idiosyncratic errors

```

#### 4.4.2 *Le risposte dei trader alle informazioni sui valori passati del cambio-diagnostica*

Seguendo il metodo appena descritto, si considerano i test diagnostici sul modello che lega gli errori previsionali commessi dai trader con le variazioni passate dei valori del cambio.

$$FE_{i,t} | t-1 = a_{0,i} + \sum_{i=1}^4 a_i RSC_{t-i} + e_{i,t}$$

Si verifica che la media degli errori non sia significativamente diversa da zero attuando il test t di Student attraverso il comando “t.test(residui)”. Il

valore ottenuto è significativamente diverso da zero pertanto l'ipotesi nulla è rifiutata con un intervallo di confidenza del 99%.

Come detto, in un modello di regressione lineare si può verificare la normalità della distribuzione degli errori con il test di Shapiro-Wilk. Il valore ottenuto attraverso il comando "shapiro" è uguale a 0,987 con un valore 'p' pari a 0,0126. Il valore ottenuto dalla statistica indica che l'ipotesi nulla è stata rigettata ma questo non rappresenta un grosso problema poiché la normalità nella distribuzione degli errori non è l'ipotesi più importante da verificare.

La verifica dell'omoschedasticità dei residui avviene tramite il test di Breush-Pagan. Per rispondere al test carichiamo in R il pacchetto aggiuntivo "lmtest"<sup>147</sup>, dopo attraverso il comando "bp.test" si regredisce la variabile 'FE<sub>it|t-1</sub>' rispetto ai suoi valori ritardati di 'RSC' ottenendo i valori della statistica che ci interessa. Il valore ottenuto da "BP" è 0,0164 un valore per cui accettiamo l'ipotesi nulla affermando che i residui hanno varianza costante.

Una volta che tali test hanno confermato che il modello è ben specificato, si svolgono i test di Breush-Pagan LM e di Pesaran per valutare la dipendenza sezionale<sup>148</sup> tra i soggetti che compongono il panel e il test di Breusch-Godfrey/Wooldridge per la correlazione seriale nei modelli panel. I test diagnostici hanno rigettato l'ipotesi nulla confermando sia la correlazione seriale tra i soggetti che compongono il panel (valore P prossimo allo zero) sia la dipendenza sezionale tra i membri del campione.

---

<sup>147</sup> Significa "linear model test".

<sup>148</sup> Cross-section.

Script di R

$$FE_{i,t}|_{t-1} = a_{0,i} + \sum_{i=1}^4 a_i RSC_{t-i} + e_{i,t}$$

Per prima cosa vediamo la statistica t sui residui.

```
> residui<-residuals(fixed)
```

```
> t.test(residui)
```

One Sample t-test

```
data: residui
```

```
t = 0, df = 279, p-value = 1
```

```
alternative hypothesis: true mean is not equal to 0
```

```
95 percent confidence interval:
```

```
-0.00854652 0.00854652
```

```
sample estimates:
```

```
mean of x
```

```
3.29249e-18
```

Verifichiamo la normalità della distribuzione degli errori con il test di Shapiro-Wilk.

```
> shapiro<-shapiro.test(residui)
```

```
> Shapiro
```

Shapiro-Wilk normality test

```
data: residui
```

```
W = 0.987, p-value = 0.01226
```

```
> bptest(Y ~ residui , data = dati)
```

studentized Breusch-Pagan test

data: Y ~ residui

BP = 0.0164, df = 1, p-value = 0.898

Caricare il pacchetto "lmtest"

```
>library(lmtest)
```

```
> pcdtest(fixed, test = c("lm"))
```

Breusch-Pagan LM test for cross-sectional dependence in panels

data: formula

chisq = 504.8387, df = 91, p-value < 2.2e-16

alternative hypothesis: cross-sectional dependence

```
> pcdtest(fixed, test = c("cd"))
```

Pesaran CD test for cross-sectional dependence in panels

data: formula

z = 20.9556, p-value < 2.2e-16

alternative hypothesis: cross-sectional dependence

```
> pbgtest(fixed)
```

Breusch-Godfrey/Wooldridge test for serial correlation in panel models

data:  $Y \sim X$

chisq = 85.824, df = 20, p-value = 3.945e-10

alternative hypothesis: serial correlation in idiosyncratic errors



## CONCLUSIONI

Lo scopo dell'elaborato è stato quello di presentare una panoramica del mercato valutario evidenziandone le caratteristiche e descrivendone le principali anomalie.

Il caso di studio fornisce evidenza del fenomeno del under(over)reaction e della correlazione esistente tra gli errori di previsione commessi dagli operatori. Per fare questo abbiamo costruito un dataset composto dai dati storici contenuti in Bloomberg dei tassi di cambio e delle previsioni fornite da importanti soggetti istituzionali. Il modello realizzato è un panel a effetti fissi composto dai dati raccolti tra il primo trimestre del 2008 e l'ultimo del 2012 per 14 banche d'investimento. I risultati ottenuti confermano l'esistenza di eterogeneità previsionale e mostrano l'irrazionalità dei comportamenti descritti.

Gli analisti delle banche d'investimento tendono ad avere una reazione eccessiva alle notizie contenute nelle passate variazioni del cambio(overreaction) inoltre tendono a utilizzare le informazioni contenute nei passati errori di previsione. L'ultima ipotesi evidenzia come in media gli analisti delle banche d'investimento non siano in grado di fare tesoro dell'esperienza passata apparendo irrazionali di fronte alle performance ottenute in passato.

Infine i test diagnostici dopo aver confermato le assunzioni del modello dei minimi quadrati ordinari di omoschedasticità, di assenza di correlazione e di normalità nella distribuzione dei residui, forniscono la prova dell'herding

comportamentale degli analisti attraverso i test sulla dipendenza cross-section degli errori di previsione.

## BIBLIOGRAFIA

BARBERIS N., THALER N., *A survey of behavioral finance*, 2002

BÉNASSI-QUÉRÉ A., LARRIBEAU S., MACDONALD R., *Models of exchange rate expectations: how much heterogeneity?*, journal of international financial markets, institutions and money, 2002

CAVAGLIA S., VERSCHOOR W.F.C, WOLFF C., *Further evidence on exchange rate expectations*, journal of international money and finance, 1993

DAVIDSON P., *Rational expectations: a fallacious foundation for studying crucial decision making processes*, journal of post-keynesian economics, 1982

DE LONG B., SHLEIFER A., SUMMERS L., WALDMANN R., *Positive feedback investment strategies and destabilizing rational speculation*, the journal of finance, 1990.

DORNBUSH R., *Expectations and exchange rate dynamics*, Journal of political economics, 1976

EAKINS S., FORESTIERI G., MISHKIN F., *Istituzioni e mercati finanziari*, 2010

ELLEN S., VERSCHOOR W.F.C., ZWINKELS R.C.J., *Dynamic expectation formation in the foreign exchange market*, Erasmus University Rotterdam, 2011

FAMA E., *Efficient capital markets: a review of theory and empirical work*, the journal of finance, 1969

FRANKEL J., *Effects of speculation and interest rates in a 'carry trade' model of commodity prices*, 2013

FRANKEL J., FROOT K., *Exchange rate forecasting techniques, survey data and implications for the foreign exchange market*, IMF research department, 1990

FRANKEL J., ROOSE A., *a survey of empirical research on nominal exchange rates*, NBER, 1994

FRENKEL M., RUELKE J., STADTMANN G., *two currencies, one model? Evidence from Wall street journal forecast poll*, journal of international financial markets, institutions and money, 2005

FRIEDMAN B., *Survey Evidence on the 'Rationality' of Interest Rate Expectations*, Journal of Monetary Economics 6, 1980

FROOT K., *Short rates and expected asset returns*, NBER WP no.3247, 1990

GROSSMAN S.J e STIGLITZ J., *On the impossibility of informationally efficient markets*, the American economic review, 1980

ITO T., *Foreign exchange rate expectations: micro survey data*, NBER, 1988

JONGEN R., VERSCHOOR W., WOLFF C., *foreign exchange rate expectations: survey and synthesis*, Journal of economic Surveys, 2008

KRUGMAN P.R., OBSTFELD M., *Economia internazionale* 2, 2007

KURZ M., MOTOLESE M., *Endogenous uncertainty and market volatility*, Economic theory, 2001

- LO A., *The adaptive markets hypothesis: markets efficiency from an evolutionary perspective*, journal of portfolio management, 2004
- LUCCHETTI R., *Appunti di analisi delle serie storiche*, 2009
- LYONS R.K., *Tests of microstructural hypotheses in the foreign exchange market*, journal of financial economics, 1995
- MACDONALD R., MARSCH I., *Hétérogénéité des prévisionnistes: une exploration des anticipations sur le marché des changes*, Economie & prévision, 1996
- MACDONALD R., NAGAYASU J., *Currency forecast errors at times of low interest rates: evidence from survey data on the Yen/dollar exchange rate*, department of economics university of Strathclyde, 2012
- MEESE R. e ROGOFF R., *Empirical exchange rate models of the seventies, do they fit out of sample?*, journal of international economics, 1983
- MENKHOFF L., TAYLOR M.P., *The obstinate passion of foreign technical analysis*, journal of economic literature, 2006
- MILGROM P., STOKEY N., *Information, trade and common knowledge*, journal of economic literature, 1980
- MUTH J., *Rational expectations and the theory of price movements*, Econometrica, 1961
- PANCOTTO F., PISTAGNESI M., PERICOLI F., *Overreaction in survey exchange rates forecasts*, WP90, Febbraio 2013
- PESARAN M.H., WEALE M., *Survey expectations*, Handbook of economic forecasting, 2005
- RICCI V., *Principali tecniche di regressione con R*, 2006

SARNO L., TAYLOR M.P, *The economics of exchange rates*, Cambridge, 2002

STOCK J., WATSON M., *Introduzione all'econometria*, 2009

THALER R., MULLAINATHAN S., *Behavioral economics*, NBER, 2000

TORRES-REYNA O., *Getting started in fixed/random effects models using R*, Princeton University, 2011

TSAY R., *Analysis of financial time series*, 2011

VARIAN H.R., *Differences of opinion*, University of California, 1990

VISCO I., *Sul ruolo delle aspettative nell'economia di Keynes e in quella di oggi*, intervento al convegno internazionale su 'gli economisti post keynesiani di Cambridge e l'Italia', accademia dei lincei, 2009

## RINGRAZIAMENTI

Voglio ringraziare il Professor Federico Nucera per avermi assistito durante il periodo di stesura della tesi e il Professor Filippo Maria Pericoli per avermi aiutato nella realizzazione e nella correzione della parte econometrica che prende spunto da una lettura accademica di cui è coautore.

Un grazie speciale lo rivolgo alla mia famiglia e ai miei amici che mi hanno sostenuto nel periodo di stesura della tesi.