

LUISS



Dipartimento
di Impresa e Management

Cattedra di Matematica Finanziaria

Critica al potenziale previsionale della Teoria delle Aspettative Pure e al concetto di perfetta razionalità dell'individuo attraverso lo studio di elementi di Finanza Comportamentale.

Professoressa
Paola Fersini

Matricola
Federico Ciaraffoni

Anno Accademico 2018/2019

INDICE

1. Introduzione.....	4
2. Capitolo 1: La Teoria delle Aspettative Pure.....	6
1.1 Origine ed evoluzione delle Teorie delle Aspettative.....	6
1.2 Tassi a pronti.....	7
1.3 Tassi a termine.....	8
1.4 Forward rate premium e Term premium.....	9
1.5 Enunciato e ipotesi della Teoria delle Aspettative pure.....	10
Appendice: Valore Atteso di una variabile casuale.....	19
3. Capitolo 2: Applicazione della Teoria delle Aspettative pure nella determinazione della Struttura dei Tassi.....	21
2.1 La struttura dei tassi per scadenza.....	21
2.2 Ipotesi e implicazioni del modello.....	21
2.3 <i>Shiftability</i>	24
2.4 Analisi grafica.....	29
2.5 Influenza del rischio.....	33
4. Capitolo 3: Verifica della validità della Teoria delle Aspettative Pure.....	35
3.1 Verifica della costanza del Term Premium.....	35
3.2 Verifica dell'ipotesi di Aspettative Razionali.....	39
3.3 Verifica dell'ipotesi di Mercati Efficienti.....	42
3.4 Elementi di Finanza Comportamentale.....	44
5. Conclusioni.....	47
6. Bibliografia.....	48

Introduzione

Il seguente lavoro ha lo scopo di analizzare in maniera approfondita e da un punto di vista quantitativo la Teoria delle Aspettative Pure. In particolare, si vorrà mettere alla prova il cosiddetto potenziale previsionale della teoria stessa, ovvero la sua capacità di determinare in anticipo i prezzi dei titoli che si contratteranno sul mercato sia nel breve che nel lungo periodo.

Dal punto di vista dell'organizzazione del lavoro, si procederà alla discussione di diversi argomenti collegati alla teoria stessa all'interno di tre capitoli. Nel primo capitolo si esporrà in maniera esaustiva l'enunciato e la storia della Teoria delle Aspettative pure. Inoltre, saranno esplicitati una serie di concetti che saranno utilizzati nel proseguo del lavoro (Forward rate premium, Term premium ecc.) sia dal punto di vista verbale che dal punto di vista quantitativo.

All'interno del secondo capitolo si continuerà ancora ad agire in una logica di accettazione della teoria e si presenterà una delle implicazioni più forti derivanti dalla stessa: la struttura dei tassi per scadenza. Questo concetto sottende una rappresentazione grafica che lega tra di loro il livello dei tassi formatisi sul mercato e l'intervallo di tempo considerato. Grazie a tale struttura dei tassi è possibile avere delle previsioni sul quello che si osserverà sul mercato nel futuro, basandosi esclusivamente sui dati che sono in possesso dell'operatore economico nel presente.

Nel terzo capitolo si vorrà mettere alla prova quanto discusso nei precedenti due capitoli. Questo obiettivo sarà possibile esclusivamente tramite un'analisi quantitativa delle equazioni esposte in precedenza. Esse saranno quindi verificate tramite diversi modelli di regressione costruiti sulla base di numerosi data sets contenenti informazioni sui prezzi dei titoli formatisi sul mercato a partire dal secondo dopoguerra e fino all'anno dello studio (1990).

All'interno dell'ultimo capitolo verranno anche presentati dei modelli alternativi di “*decision making*” fondati su differenti ipotesi. Difatti, se la teoria delle aspettative pure si basa su un uomo economico e razionale al 100%, la finanza comportamentale osserva la presenza all'interno dei suoi processi decisionali di alcuni *bias* che lo distolgono dalla perfetta razionalità.

A conclusione del lavoro sarà quindi possibile stabilire con certezza se la Teoria delle Aspettative pure rappresenti un modello valido e da tenere in considerazione oppure se si tratti di una modellizzazione semplicistica del comportamento umano che però non può essere applicata al mondo reale a causa delle poche variabili di cui tiene considerazione.

Prima di iniziare con la discussione di questa tesi, voglio rivolgere un ringraziamento particolare ai miei genitori che hanno reso possibile tutto questo percorso didattico e hanno investito nella mia educazione. Un ringraziamento particolare anche alla Professoressa Paola Fersini che, grazie alle sue lezioni durante il corso di Matematica Finanziaria, ha stimolato la mia curiosità e ha facilitato il mio avvicinamento ed interesse alla materia. Infine, un ringraziamento altrettanto importante agli amici che mi hanno accompagnato lungo tutto

questo triennio: sia gli amici storici che da lungo tempo rappresentano un punto di riferimento ed una base forte su cui poggiare sia gli amici conosciuti in questa università che in poco tempo sono diventati compagni fidati e con i quali condividere gioie e fatiche di questo percorso di studi.

Capitolo 1: La Teoria delle Aspettative Pure

1.1 Origine ed evoluzione delle Teorie delle Aspettative

Il termine “*aspettativa*” ha una valenza particolare in ambito economico; difatti indica la previsione o, ancor meglio, il valore atteso che una variabile economica assumerà in un determinato momento futuro. Tale aspettativa viene definita *realizzata* solo se le previsioni di tutti gli operatori economici coincidono tra di loro. In letteratura il primo ad interessarsi alle aspettative fu John Maynard Keynes, il quale non si dedicò alla formulazione di una vera e propria teoria ma osservò che gli individui si comportano seguendo i loro “*animal spirits*” ovvero una serie di istinti che guidano il comportamento umano e le decisioni imprenditoriali rendendo imprevedibile la mente umana. L’economista inglese si limitò a constatare che gli individui sviluppano delle aspettative regressive. Pertanto, a fronte di un aumento o una diminuzione di una variabile, un tasso d’interesse ad esempio, si attenderanno rispettivamente una futura diminuzione o aumento.

In seguito sul finire degli anni ’50 Nerlove introdusse il concetto di aspettative “*adattive*”. Tale modello prevede che il valore atteso di una variabile all’istante t dipende dal valore atteso della stessa all’istante $t-1$ tenendo conto dell’indice di apprendimento (λ). Tale parametro può variare tra 0 e 1: se $\lambda=0$ le aspettative sono statiche e non vengono raffinate mentre se $\lambda=1$ le aspettative vengono rapidamente aggiustate in base alle evidenze empiriche.

I modelli sinora elencati presentano diversi vizi; difatti per la loro elaborazione sono state fatte ipotesi arbitrarie e al tempo stesso non postulano uno sfruttamento ottimale delle informazioni disponibili con la conseguente potenzialità di incorrere nella commissione di errori nella determinazione delle aspettative. Per rimediare a queste problematiche nel 1961 J. Muth introdusse la teoria delle aspettative “*razionali*” che di lì a breve sarebbe stata adottata anche in ambito macroeconomico sia nella nuova macroeconomia classica (Lucas) sia nella nuova macroeconomia keynesiana (Blanchard).

Limitando in questa sede l’analisi al solo ambito finanziario, la teoria può essere esposta come segue: “secondo la teoria delle aspettative razionali, le variazioni della pendenza della curva dei rendimenti dipendono dalle aspettative sui tassi di interesse: più i partecipanti del mercato si attendono una crescita dei tassi, più la curva dei rendimenti sarà inclinata positivamente”. In altre parole, la curva dei rendimenti riflette le aspettative attuali del mercato sui tassi futuri a breve termine. Da questa teoria si può immediatamente comprendere la stretta relazione tra curva dei rendimenti e tassi di interesse poiché una variazione della prima ha come conseguenza un immediato aggiustamento dei secondi.

In base a queste ipotesi si potrebbe pervenire ad una conclusione eccessivamente frettolosa ovvero che sia possibile ricavare i rendimenti futuri attesi sulla base dei prezzi attuali formatisi sul mercato e della forma della curva dei rendimenti. Tutto ciò conferirebbe a quest’ultima un teorico potere previsionale tramite il quale gli operatori economici sarebbero in grado di eliminare parte dei rischi ai quali sono soggetti.

Lo scopo di questo elaborato è quello di analizzare la teoria delle aspettative partendo dalle sue ipotesi e verificare le sue conclusioni alla luce di studi empirici svolti successivamente alla sua formulazione.

Al fine di una trattazione più rigorosa è necessario introdurre nei paragrafi seguenti alcuni concetti finanziari quali: tasso a pronti, tasso a termine, forward rate premium (premio del tasso a termine) e term premium.

1.2 Tassi a pronti

Il tasso a pronti rappresenta quel tasso di interesse che si conosce con certezza sul mercato tramite il quale avvengono gli scambi. In particolare, quando si fa riferimento al termine “tasso” si intende una doppia standardizzazione sia rispetto al tempo che rispetto agli importi ovvero si considera quell’interesse prodotto da un capitale unitario in un periodo unitario (normalmente annuo). Per comprendere il concetto di tasso a pronti, si propone l’analisi di un’operazione a pronti.

Si consideri un BOT (Buono Ordinario del Tesoro), ovvero un tipo particolare di Zero Coupon Bond (un’obbligazione che non prevede lo stacco di cedole o coupon durante la sua vita finanziaria ma solo il rimborso del capitale a scadenza), avente un prezzo a pronti $[v(x, y)]$ pari a € 96 e che garantisce a scadenza una somma pari a € 100. Inoltre, il prezzo va corrisposto in data 30/07/2019 mentre la restituzione del capitale avverrà in data 27/02/2020. Graficamente:

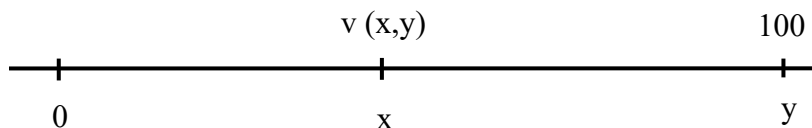


Figura 1.1

Dove:

$x = 30/07/2019$ rappresenta il giorno di acquisto del BOT;

$y = 27/02/2019$ rappresenta il giorno del rimborso del capitale;

$v(x, y) = € 96$ rappresenta il prezzo da dover corrispondere per comprare il titolo nonché il valore attuale del valore di rimborso (€ 100) utilizzando come tasso di attualizzazione il tasso annuo a pronti.

Per calcolare il tasso a pronti si imposta la seguente relazione tenendo conto del fatto che l’operazione ha una durata di 212 giorni e poiché si sta ragionando su base annua si devono convertire in porzione di anno:

$$i = \left(\frac{100}{96} \right)^{\frac{212}{365}} - 1$$

Il risultato è un tasso annuo a pronti pari al 2,3994%.

1.3 Tassi a termine

Nei mercati finanziari si possono avere delle operazioni per le quali il prezzo si forma immediatamente e viene pagato contestualmente (operazione a pronti) e delle operazioni per le quali il momento del pagamento non è contestuale a quello della stipula (operazione a termine). Proprio per questa necessità esistono i tassi a termine ovvero dei tassi che sono determinati sulla base del *sentiment* degli operatori, i quali operano delle previsioni sulla base della loro alta o bassa fiducia. Per comprendere il concetto si propone l'analisi di un'operazione a termine.

Si consideri un'operazione di acquisto di un titolo sul mercato secondario. In questa fattispecie due operatori economici si accordano sulla compravendita di uno strumento finanziario e arrivano ad una decisione in data 30/04/2019. Secondo quanto stabilito l'acquirente pagherà al venditore un importo di € 97 in data 30/08/2019 e porterà il titolo a scadenza in data 27/02/2020 a fronte di un rimborso di capitale pari a € 100.

Graficamente:

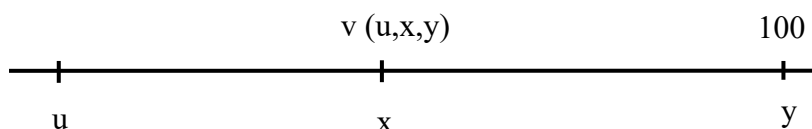


Figura 1.2

Dove:

$u = 30/04/2019$ rappresenta il giorno in cui il prezzo di acquisto viene definito;

$x = 30/08/2019$ rappresenta il giorno del pagamento del prezzo di acquisto;

$y = 27/02/2020$ rappresenta il giorno in cui avviene il rimborso del capitale;

$v(u, x, y) = € 97$ rappresenta il prezzo a termine che i due operatori stipulano precedentemente del pagamento sulla base delle loro previsioni.

Per il calcolo del tasso a termine dell'operazione si procede come sopra e in questo caso il risultato che si otterrebbe è un tasso annuo i pari al 1,5219%.

Come dimostrato dall'esempio, le operazioni a termine sono generalmente immaginabili come un accordo tra due o più parti consistente nello scambio di un particolare bene o strumento finanziario. La parte che vende il bene assume quella che viene definita una posizione corta, ovvero l'operatore prevede una futura diminuzione del prezzo del bene alienato, mentre la parte che acquista assume una posizione lunga, ovvero l'operatore prevede un aumento futuro del prezzo del bene alienato. In generale si opera una suddivisione delle operazioni a termine in:

- *Contratti forward*: sono dei derivati a termine che vengono negoziati sui mercati OTC (Over The Counter) ovvero dei mercati autoregolamentati. Proprio per questa loro peculiarità e per il fatto che sono accordi non standardizzati, i contratti forward presentano forti rischi che una delle parti contraenti non rispetti gli obblighi stabiliti;
- *Contratti future*: sono dei contratti derivati a termine che vengono stipulati in mercati regolamentati come ad esempio le Borse nazionali. Al contrario dei forward, sono standardizzati per oggetto, data di regolazione e modalità di negoziazione. Sono derivati meno rischiosi sia per quanto detto sia perché sono garantiti da delle *clearing house* ovvero delle stanze di compensazione che vigilano sulla negoziazione e sulla solvibilità delle parti contraenti.

Le operazioni a termine sono spesso collegate anche al concetto di *arbitraggio*. Gli arbitraggisti sono operatori economici che ottengono dei profitti certi, quindi senza correre rischi, tramite delle operazioni di pronti e/o termine sfruttando momentanei disallineamenti del mercato. Tali disallineamenti sono plausibili ma al tempo stesso visibili esclusivamente agli operatori maggiormente esperti. Quest'ultimi reagiranno con gran velocità e riporteranno in breve i prezzi ai loro livelli di equilibrio vendendo i titoli più apprezzati e acquistando quelli a prezzi vantaggiosi.

In base a quanto detto sinora sulle operazioni a pronti e a termine, si può notare come la prima non sia nient'altro che un'operazione a termine in cui data di contrattazione e di pagamento coincidono.

1.4 Forward rate premium e Term premium

Il "*Forward rate premium*" o premio del tasso a termine rappresenta la differenza tra il tasso a termine (forward rate) e il tasso a pronti che attualmente è presente nel mercato. A livello matematico, utilizzando rendimenti annualizzati composti e costanti, il forward rate premium si calcola:

$$i(0, x, y) - i(0, x)$$

Equazione 1.1

Il "*Term premium*" (θ) è definito come la differenza tra il tasso a termine e il corrispondente tasso a pronti atteso. In altre parole, il term premium è la differenza tra il rendimento di uno zero coupon bond e la media dei tassi di interesse a breve termine che si formano nel mercato a partire dal presente e fino alla scadenza del bond. A livello matematico, assumendo rendimenti annualizzati composti e costanti, il term premium si calcola:

$$\theta = i(0, x, y) - E[i(3 : t + 3)]$$

Equazione 1.2

Dove $E[i(3 : t + 3)]$ rappresenta le previsioni attuali sul tasso a tre mesi che si formerà tra tre mesi nel mercato.

Data l'importanza che assume questa misura del premio di rischio, negli ultimi anni sono stati formulati un insieme di modelli che analizzano la dinamica della struttura dei tassi a lungo termine. Una prima tipologia di questi modelli sono i cosiddetti “*no-arbitrage models*” in cui l'assunzione principale è che i titoli con le stesse caratteristiche di rischio devono avere uno stesso prezzo di mercato. Facendo questa ipotesi si riduce notevolmente il numero di casi da studiare poiché i rendimenti dei titoli con scadenze diverse sono interconnessi tra di loro e questo semplifica le considerazioni sulle dinamiche dell'intera curva di rendimento. Questi modelli inoltre non tengono in considerazione la struttura dell'economia o le preferenze sul rischio degli investitori; al contrario ritengono che le condizioni di equilibrio di mercato siano supportate da determinati fattori di rischio e da un determinato prezzo del rischio.

Proprio per tutte queste semplificazioni della realtà, i *no-arbitrage models* hanno avuto scarso successo a livello empirico e al tempo stesso sono incorsi in un gran numero di errori pratici dovuti alla complessità di calcolo nel determinare i risultati delle regressioni sui term premia. Le difficoltà principali possono essere riassunte in tre categorie:

- In primis gli stessi tassi d'interesse risultavano poco variabili riducendo la popolazione dei campioni che venivano utilizzati all'interno delle analisi;
- In secondo luogo, le tecniche di stima convenzionali tendevano a rendere le aspettative più stazionarie di quello che risultava dalla realtà. Ciò conduceva a delle previsioni di lungo termine che erano rese artificialmente troppo stabili;
- Infine, a causa della mancanza di un elevato numero di variabili libere di muoversi, i modelli di no-arbitrage producevano delle previsioni troppo positive.

1.5 Enunciato e ipotesi della teoria delle Aspettative pure

Secondo la teoria delle aspettative pure i cambiamenti di pendenza della curva dei rendimenti di mercato dipendono dalle aspettative sui tassi di interesse; più gli operatori economici si attendono un aumento dei tassi, più la pendenza della curva dei rendimenti diventerà positiva. Sulla base di quanto appena detto, la teoria presuppone che i tassi di interesse a lungo termine siano fortemente correlati ai tassi di interesse a breve ed ai tassi di interesse futuri attesi; per essere maggiormente rigorosi, si presuppone che i tassi di interesse correnti

a lungo termine siano le medie geometriche dei tassi di interesse a breve correnti e futuri attesi. Questo concetto può essere espresso a livelli matematico dalla seguente espressione:

$$[1 + i(0, n)] = [1 + i(0, t)] \times [1 + E(i(0, t, t + 1))] \times [1 + E(i(0, t + 1, t + 2))] \times \dots \times [1 + E(i(0, n - 1, n))]$$

Equazione 1.3

Dove:

$i(0, n)$ rappresenta il tasso effettivo del periodo n rilevato oggi;

$i(0, t)$ rappresenta il tasso effettivo di un periodo unitario rilevato oggi;

$E[i(0, x, y)]$ rappresentano i tassi attesi per i singoli periodi unitari nel futuro.

Secondo la formula precedente, il ritorno atteso ottenuto investendo in un titolo a lungo termine di durata n è lo stesso che si otterrebbe portando a scadenza una serie di titoli a breve termine con maturity inferiore ad n e reinvestendo quanto ricavato da tali titoli in altri titoli a breve termine fino al raggiungimento del periodo n . In altre parole, il rendimento del titolo a lungo termine è la media geometrica dei rendimenti dei titoli a breve termine.

Parallelamente a questo aspetto, dalla formula precedente si possono ricavare ulteriori informazioni utili per gli investitori. Infatti, con poche manipolazioni algebriche è possibile determinare tutti i futuri tassi a termine avendo a disposizione un esiguo numero di informazioni. Ad esempio, se si ritiene vero che:

$$[1 + i(t, t + 2)] = [1 + i(t, t + 1)] \times [1 + i(t, t + 1, t + 2)]$$

Allora sarà necessariamente vero che:

$$i(t, t + 1, t + 2) = \frac{[1 + i(t, t + 2)]}{[1 + i(t, t + 1)]} - 1$$

In base a quanto scritto sopra, si sta presumendo un qualcosa di estremamente forte poiché si suppone di conoscere all'epoca t il tasso di interesse e di conseguenza il prezzo di un titolo che all'epoca $t+1$ darà diritto a ricevere un euro all'epoca $t+2$. In altre parole, è possibile dedurre che quando all'epoca t sul mercato si formano rendimenti del tipo $i(t, t+1)$ e $i(t, t+2)$, c'è la sensazione che il rendimento dei titoli di valore unitario all'epoca $t+1$ in scadenza in $t+2$, sarà uguale a $i(t, t+1, t+2)$.

Nonostante l'eleganza e la semplicità dell'enunciato, questa teoria si basa su delle ipotesi che, come si vedrà nel proseguo del lavoro, possono essere messe in discussione. In questa sezione ci si limita ad un'elencazione delle stesse e ad una spiegazione approfondita dei concetti sui quali si basano.

La teoria delle Aspettative si basa su 2 importanti assunti che riguardano il modo tramite il quale gli operatori economici si comportano all'interno dei mercati monetari. Il primo assunto riguarda il "term premium" ovvero, come descritto nella sezione 1.4 di questo capitolo, la differenza tra il tasso a termine e il corrispondente tasso a pronti atteso. I partecipanti al mercato richiedono un term premium *costante nel tempo* per investire in titoli aventi scadenze differenti. Sostenendo questa ipotesi, l'equazione 1.2 deve essere modificata. In particolare, si utilizza a scopo esemplificativo al posto di $i(0, x, y)$ il tasso $i(0, 3, 6)$ ovvero il tasso a termine calcolato partendo dall'attuale tasso a pronti a 6 mesi e l'attuale tasso a pronti a 3 mesi. Inoltre, si sottolinea che i seguenti calcoli sono svolti sotto l'ulteriore ipotesi di rendimenti composti costanti e annui. In base a queste premesse, si ottiene che:

$$\theta = i(0, 3, 6) - E[i(3 : t + 3)]$$

Si ricalcola l'equazione precedente in base al "forward rate premium" ovvero, come espresso nella sezione 1.4 di questo capitolo, la differenza tra il tasso a termine (forward rate) e il tasso a pronti che attualmente è presente nel mercato. Inoltre, ai fini della trattazione, si opera una manipolazione algebrica sottraendo sia a destra che a sinistra $i(0, 3)$ che rappresenta il tasso a pronti a tre mesi presente sul mercato. Si ottiene:

$$i(0, 3, 6) - i(0, 3) = [E[i(3 : t + 3)] - i(0, 3)] + \theta$$

Equazione 1.4

Dove $E[i(3 : t + 3)]$ rappresenta le previsioni attuali sul tasso a tre mesi che si formerà tra tre mesi nel mercato.

Infine, sulla base dell'ipotesi di costanza del term premium nel tempo, l'equazione 1.4 diventa:

$$i(0, 3, 6) - i(0, 3) = [E[i(3 : t + 3)] - i(0, 3)] + c$$

Equazione 1.5

Dove "c" indica un term premium (θ) costante.

Si può compiere un passo ulteriore nella riformulazione dell'equazione 1.2, ma per introdurlo è necessaria una considerazione preventiva: quando la maturity del tasso a pronti a lungo termine è esattamente il doppio di quella del tasso a pronti di breve termine, il forward rate premium è pari al doppio della differenza tra tasso a lungo e tasso a breve. Continuando con l'esempio precedente in cui si analizzavano due tassi a pronti, uno a scadenza trimestrale e l'altro a scadenza semestrale, il forward rate premium può essere scritto come segue:

$$i(0, 3, 6) - i(0, 3) = 2 \times [i(0, 6) - i(0, 3)]$$

A questo punto l'equazione 1.5 può essere riscritta come:

$$i(0, 3, 6) - i(0, 3) = [E[i(3 : t + 3)] - i(0, 3)] + c$$

$$2 \times [i(0, 6) - i(0, 3)] = [E[i(3 : t + 3)] - i(0, 3)] + c$$

$$i(0, 6) - i(0, 3) = \frac{1}{2} \times \{[E[i(3 : t + 3)] - i(0, 3)] + c\}$$

Riordinando i fattori in modo tale da porre in evidenza $i(0, 6)$, si ottiene:

$$i(0, 6) = \frac{1}{2} \times c + \frac{1}{2} \times \{[E[i(3 : t + 3)] + i(0, 3)]\}$$

Equazione 1.6

Questa equazione dimostra che secondo la teoria delle aspettative pure, il tasso a pronti a lungo termine coincide con la media tra il tasso a pronti a breve termine attualmente presente sul mercato e il tasso a termine a breve termine atteso, più un mezzo del term premium costante.

Per portare avanti la discussione, si farà spesso uso dell'equazione 1.5 in quanto è il principale strumento utilizzato dai ricercatori per portare avanti i loro lavori empirici. Impiegando questa relazione, si sono scontrati con un problema cruciale ovvero come calcolare il termine $E[i(3 : t + 3)]$. Proprio per questa ragione si introduce la seconda ipotesi della teoria delle aspettative pure sul comportamento degli operatori economici all'interno dei mercati monetari.

Il secondo assunto prevede che le aspettative sui tassi di interesse si formino *razionalmente*. Tramite questa formulazione si intende che:

- Ci sia un ambiente economico stabile;
- I partecipanti al mercato conoscano e comprendano i movimenti di tale ambiente economico;
- Conseguentemente al secondo punto, gli operatori economici non devono sottostimare o sovrastimare in maniera sistematica i tassi di interessi futuri;
- I partecipanti al mercato devono essere a conoscenza di tutte le informazioni disponibili e necessarie al miglioramento delle loro previsioni.

A livello matematico, il funzionamento delle aspettative razionali può essere così descritto:

$$i(3 : t + 3) = E[i(3 : t + 3)] + e : t + 3$$

Equazione 1.7

Dove:

$i(3 : t + 3)$ rappresenta il tasso a tre mesi che si formerà tra tre mesi;

$e : t + 3$ rappresenta l'errore di previsione tale per cui il suo valore atteso è pari a 0 e risulta non correlato a qualsiasi informazione disponibile al tempo t .

L'errore di previsione, essendo non correlato con qualsiasi informazione disponibile al tempo t , deve anche non essere correlato al forward rate premium al tempo t o alle sue due componenti (le variazioni attese nei tassi di interesse e il term premium atteso).

Per osservare con maggior efficacia i risultati delle ricerche empiriche, si ricava un'equazione di regressione sostituendo l'equazione 1.7 all'interno dell'equazione 1.5:

$$i(3 : t + 3) - i(0, 3) = a + b \times [i(0, 3, 6) - i(0, 3)] + u : t + 3$$

Equazione 1.8

Dove:

a rappresenta l'intercetta del modello di regressione ossia il valore atteso di $i(3 : t + 3) - i(0, 3)$ quando $[i(0, 3, 6) - i(0, 3)] = 0$;

b rappresenta il coefficiente angolare ovvero l'inclinazione del modello di regressione. Esprime la variazione che subisce il valore atteso di $i(3 : t + 3) - i(0, 3)$ per una variazione unitaria di $[i(0, 3, 6) - i(0, 3)]$;

$u : t + 3$ rappresenta un termine di errore, è una variabile casuale.

Secondo le ipotesi della teoria delle aspettative pure, il termine di errore $u: t + 3$ non è correlato con il lato destro del modello di regressione e in questa maniera il coefficiente b può essere stimato consistentemente. Inoltre, seguendo quanto stabilito dalla teoria, si dovrebbero ottenere dalle analisi empiriche dei valori di b significativamente prossimi ad 1; infatti un valore differente da 1 contraddirebbe sia l'ipotesi delle *aspettative razionali* che quella del *term premium fisso*. Al contrario, un valore di b pari a 0 metterebbe in risalto che il *forward rate premium* non abbia capacità previsionale per i successivi tassi a breve termine.

Una terza ipotesi sulla quale si basa l'*expectations theory* è quella dei mercati efficienti e deterministici. Per quanto riguarda questi ultimi, si definisce deterministico un mercato nel quale all'epoca 0 è già possibile prevedere il prezzo che si formerà in 1.

Invece, per quanto riguarda i mercati efficienti, è necessaria una trattazione più approfondita. In generale un mercato si definisce efficiente quando i prezzi incorporano completamente (*fully reflect*) tutte le informazioni disponibili. Questa definizione derivò da una scoperta piuttosto casuale del 1953. Infatti, in quell'anno Maurice Kendall portò a termine uno studio statistico sull'andamento delle variazioni settimanali dei prezzi delle azioni industriali inglesi e delle materie prime. Lo statistico si ripropose di individuare dei cicli regolari nell'andamento dei prezzi del cotone o del grano ma con grande stupore non riuscì ad identificarne. A seguito di questa scoperta, formulò il modello del "percorso casuale" (*random walk*) che può essere sinteticamente descritto citando Cootner: "...the conditional expectation of tomorrow's price, given today's price, is today's price" (Cootner, *The Random Character of Stock Market Price*, 232) ovvero le variazioni dei prezzi sono indipendenti fra loro, di conseguenza, vi è la stessa probabilità che a seguito di un aumento dei prezzi, si verifichi o una discesa o un ulteriore aumento degli stessi.

Tale conclusione è stata supportata da una serie di lavori empirici (Maurice Kendall, *The analysis of Economic Time Series, Part 1. Prices*) che hanno elaborato il coefficiente di correlazione fra le variazioni di prezzo di due giorni consecutivi. Se vi fosse un andamento ciclico, la correlazione sarebbe notevolmente positiva mentre se fosse valida l'ipotesi del *random walk model*, la correlazione sarebbe pari a 0. Prendendo ad esempio uno studio condotto sui rendimenti azionari della Philips Electronics (Figura 1.3), emerge un coefficiente di correlazione pari a -0.015. Tale dato è prossimo allo zero e la presenza del segno meno evidenzia come vi sia una probabilità trascurabile che a seguito di un rialzo, si verifichi una discesa dei prezzi.

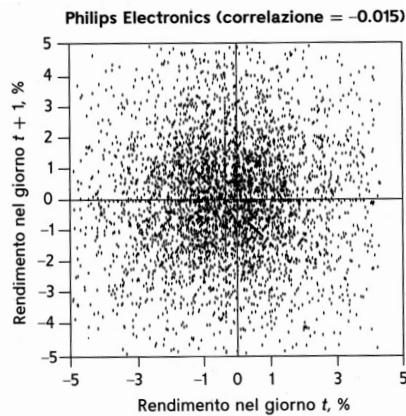


Figura 1.3

¹ La figura 1.3 è stata presa da “principi di finanza aziendale” di Brealy, Myers, Allen, Sandri. I dati fanno riferimento a rilevamenti fatti tra il 1991 e il 2011.

Per quanto detto sopra, il lavoro di Kendall ha permesso di arrivare al concetto di mercato efficiente che si ricorda essere quel mercato all’interno del quale i prezzi si formano incorporando tutte le informazioni disponibili. Questa definizione risulta estremamente generica per poter essere testata tramite qualsiasi studio empirico, per questa ragione è necessario contestualizzarla esplicitando le condizioni sottintese ad essa che sono sufficienti a rendere un mercato efficiente. A tal proposito si deve considerare un mercato in cui:

- non ci siano *costi di transazione* nella compravendita dei titoli. I costi di transazione sono dovuti ad una asimmetria informativa tra gli operatori economici. Furono studiati per primi da Coase (The nature of the Firm, 1937) e Williamson (The Economic Institutions of Capitalism);
- tutte le informazioni sono disponibili gratuitamente a tutti i partecipanti nel mercato;
- tutti danno lo stesso significato alle informazioni disponibili, di conseguenza si formano gli stessi prezzi e si hanno le stesse aspettative per i prezzi futuri.

Si noti come il fatto che tutte le informazioni siano liberamente accessibili e che gli investitori siano d’accordo sui prezzi dei titoli siano casistiche che non descrivono realisticamente i mercati reali. Ciononostante, le condizioni appena espresse sono sufficienti per l’efficienza di mercato ma non per forza necessarie.

L’ulteriore approfondimento del termine mercato efficiente non permette ancora la creazione di un modello di formazione dei prezzi testabile e per questa ragione si deve proseguire con l’analisi della locuzione *fully reflect*. Una possibile soluzione al dilemma si basa sull’ipotesi che la condizione di equilibrio di mercato possa essere espressa in termini di ritorni attesi. In questa maniera è possibile generare una serie di modelli che, prendendo come date alcune informazioni rilevanti, calcolano il rendimento atteso di un titolo sulla base del suo rischio.

A livello matematico questo concetto può essere espresso dalla seguente equazione:

$$E[(p_{j,t+1}|\Phi_t)] = \{1 + E[(i_{j,t+1}|\Phi_t)]\} \times p_{jt}$$

Equazione 1.9

Dove:

E rappresenta l'operatore valore atteso;

p_{jt} rappresenta il prezzo del titolo j al tempo t ;

$p_{j,t+1}$ rappresenta il prezzo del titolo j al tempo $t+1$;

$i_{j,t+1}$ rappresenta l'interesse percentuale unitario calcolato come $(p_{j,t+1} - p_{jt})/p_{jt}$;

Φ_t rappresenta un qualsiasi insieme di informazioni considerate completamente incorporate (*fully reflected*) nei prezzi al tempo t .

Il fatto che le condizioni di equilibrio del mercato possano essere espresse in termini di remunerazioni attese e che i rendimenti attesi in equilibrio siano stabiliti sulla base di un set di informazioni Φ , rende il modello maggiormente significativo da un punto di vista empirico.

Un'altra precisazione che si può fare in tema di mercati efficienti riguarda il numero di informazioni che sono messe a disposizione degli operatori economici per la determinazione dei prezzi. Infatti, in base al grado di informazione, si possono definire 3 forme di efficienza del mercato: forma debole, forma semi-forte e forma forte.

Si ha un *mercato efficiente in forma debole* quando i prezzi riflettono tutte le informazioni contenute nelle serie storiche dei prezzi passati. In questo caso non è possibile realizzare dei profitti in maniera sistematica tenendo in considerazione gli andamenti passati dei prezzi. Inoltre, in futuro i prezzi seguiranno un percorso casuale. Questa forma di mercato efficiente è stata analizzata verificando la redditività delle più comuni strategie di trading. Queste ultime, se basate esclusivamente sui rendimenti passati, sono risultate inadatte a generare extra-profitti poiché, come si è visto precedentemente dallo studio di Kendall, l'andamento dei prezzi all'interno di un intervallo di tempo risulta non correlato ma casuale.

Si ha un *mercato efficiente in forma semi-forte* quando i prezzi riflettono non solo i prezzi del passato, ma anche tutte le altre informazioni disponibili al pubblico, ossia quelle informazioni che si possono leggere sui quotidiani di finanza. Se il mercato è efficiente in questo senso, allora i prezzi si aggiusteranno ogni qualvolta saranno disponibili nuove informazioni. Questa forma di mercato efficiente è stata analizzata da svariate ricerche empiriche (Efficient Capital Markets: A Review of the Theory and Empirical Works, 1970, Fama Eugene F.) e si è concluso che, a seguito del rilascio di nuove informazioni, sono sufficienti dai 5 ai 10 minuti affinché i prezzi di un determinato titolo si aggiustino. In particolare, l'aggiustamento del prezzo non risulta graduale ma immediato e contestuale alla pubblicazione della notizia.

Si ha un *mercato efficiente in forma forte* quando i prezzi riflettono non solo le informazioni che sono disponibili al pubblico, ma anche quelle informazioni note ai cosiddetti insider ossia coloro che solitamente si trovano in una posizione di vantaggio informativo rispetto al mercato in quanto facenti parte del management piuttosto che della proprietà. Secondo questa ipotesi, nemmeno la conoscenza di notizie riservate agli insider permette il raggiungimento di profitti. Proprio per questa ragione, questa forma di mercato non viene confermata nella realtà al contrario delle due precedenti e il motivo principale è la presenza di un elevato numero di leggi sulla negoziazione dei titoli che vietano al management di una determinata società di partecipare alla compravendita dei titoli dell'azienda da loro gestita.

In conclusione di questo paragrafo, si riassumono le 3 principali ipotesi sulle quali si fonda la Teoria delle aspettative pure:

- term premium costante;
- aspettative razionali;
- mercati efficienti.

Nel proseguo dell'elaborato si porterà all'attenzione del lettore l'insieme dei risultati dei test empirici basati su modelli di regressione condotti sulle prime due ipotesi al fine di verificare la veridicità della teoria o, in caso contrario, la sua inadeguatezza. Inoltre, verranno anche riportati le considerazioni che alcuni studiosi (in particolare Williamson, Premio Nobel per l'Economia nel 2009) ha svolto in merito al tema dei mercati efficienti che, come si è visto all'interno di questo primo capitolo, rappresentano un'ipotesi non esplicitata ma comunque fondamentale per la costruzione della Teoria delle Aspettative Pure.

Appendice: Il Valore Atteso di una variabile casuale.

Nel corso del primo capitolo si è fatto spesso riferimento al concetto di “*valore atteso*”, come nelle equazioni 1.2; 1.4; 1.5; ...; 1.9, e al concetto di “*variabile casuale*”, come nell’equazione 1.9. Quindi, per comprendere appieno le equazioni sopra esposte, è utile dare una spiegazione a questi due concetti mutuati dalla statistica e dalla probabilità.

Molto frequentemente, quando si compie un’analisi empirica per testare una teoria, si è interessati ad individuare una funzione del risultato piuttosto che il singolo risultato. Ad esempio, quando si lanciano due dadi, si potrebbe essere interessati alla somma dei risultati e non ai singoli valori ottenuti. La funzione che restituisce la somma dei risultati ha come dominio l’intero spazio campionario, ovvero l’insieme dei possibili risultati dell’eventi, ed è definita come variabile casuale.

In termini più rigorosi, una variabile casuale è una funzione che associa un numero reale ad ogni possibile risultato dell’esperimento. Ad esempio, nel corso del lavoro si è fatto riferimento alle variabili casuali all’interno dell’equazione 1.9. Infatti, $p_{j,t+1}$ e $i_{j,t+1}$ sono due variabili casuali che assumono valori diversi sulla base delle informazioni disponibili.

Una volta definita una variabile casuale, è utile avere degli indici che sintetizzino le principali informazioni della stessa. Un indice molto utilizzato è il *valore atteso*, spesso rappresentato come $E[X]$ o alternativamente come μ . Il valore atteso può essere interpretato come il valore cui converge la media dei valori osservati di X (variabile casuale) quando N (numero di esperimenti) diventa infinitamente grande.

A livello matematico viene definito come:

$$E[g(X)] = \sum_i g(x_i) \times p(x_i)$$

Dove:

$g(X)$ rappresenta la variabile casuale;

$g(x_i)$ rappresenta l’ i -esimo risultato dell’esperimento;

$p(x_i)$ rappresenta la probabilità con la quale si verifica l’ i -esimo risultato.

La dimostrazione dell’uguaglianza sopra esposta si svolge raggruppando insieme tutti i termini della sommatoria aventi lo stesso valore di $g(x_i)$. Conseguentemente, supponendo che y_j , $j \geq 1$ rappresenti i differenti valori di $g(x_i)$, $i \geq 1$, allora:

$$\sum_i g(x_i) \times p(x_i) = \sum_j \sum_{i:g(x_i)=y_j} g(x_i) \times p(x_i)$$

$$\begin{aligned}
&= \sum_j \sum_{i:g(x_i)=y_j} y_j \times p(x_i) \\
&= \sum_j y_j \sum_{i:g(x_i)=y_j} p(x_i) \\
&= \sum_j y_j \times P\{g(X) = y_j\} \\
&= E[g(X)]
\end{aligned}$$

In precedenza è stato esposto il caso in cui la variabile casuale sia discreta ovvero quando essa assume un numero finito o al più un'infinità numerabile di valori. Se si considera una variabile casuale continua, ossia una variabile che può assumere tutti i valori in un intervallo limitato o no, la formula del valore atteso diviene:

$$E[X] = \int_{-\infty}^{+\infty} x \times f(x) dx$$

Capitolo 2: Applicazione della Teoria delle Aspettative pure nella determinazione della Struttura dei Tassi

2.1 La struttura dei tassi per scadenza

Nel capitolo precedente è stata introdotta la teoria delle aspettative pure e, sulla scia di quanto detto, è possibile introdurre il concetto di *struttura dei tassi per scadenza*. Essa rappresenta una funzione che lega il tasso di interesse ottenibile da un determinato titolo alla scadenza dello stesso. A livello grafico, la funzione viene rappresentata su un piano cartesiano avente sulle ascisse il riferimento temporale (le scadenze) e sulle ordinate i rendimenti (tassi d'interesse).

In base a quello che è stato scritto precedentemente, si nota la stretta relazione che lega la struttura dei tassi per scadenza con la teoria delle aspettative. Infatti, i rendimenti a lungo termine rispecchiano le previsioni che gli operatori economici formulano sulla base dei tassi a breve che si sono formati sul mercato. Di conseguenza, qualora la teoria delle aspettative pure fosse veritiera, essa avrebbe un elevato potenziale previsionale che garantirebbe la facile determinazione di strutture per scadenza dei tassi maggiormente precise e in grado di spingere gli operatori del mercato verso scelte di investimento e/o finanziamento più efficienti.

Nel proseguo del capitolo si procederà ad un'analisi più approfondita del concetto di struttura dei tassi attraverso l'esposizione delle ipotesi del modello e conseguentemente delle proposizioni derivanti dallo stesso.

2.2 Ipotesi e implicazioni del modello

Per determinare la relazione che intercorre tra tassi d'interesse a lungo e a breve termine, bisogna stabilire che:

- ogni operatore economico sia a conoscenza di quelli che saranno i tassi futuri a breve termine;
- non vi siano costi di investimento né per i finanziatori né per gli investitori;
- deve valere il concetto di *scindibilità* sia per i finanziatori che per gli investitori.

Questo set di assunti permette la formulazione di un modello "semplificato" tramite il quale i tassi a lungo termine possono essere concepiti come la media dei tassi futuri a breve termine. In particolare, tale media sarà semplicemente una media aritmetica se si opera nel regime di capitalizzazione semplice. Viceversa, se si prende in considerazione il sistema di capitalizzazione composta, la formula diviene necessariamente più complessa. Nonostante ciò, si possono osservare la maggioranza delle proprietà dei tassi a lungo termine anche solamente prendendo in considerazione la formula semplificata. A livello matematico si ha che:

$$R_n = \frac{(1 + i_1) \times (1 + i_2) \times \dots \times (1 + r_n) - 1}{(1 + i_2) \times (1 + i_3) \times \dots \times (1 + r_n) + (1 + i_3) \times \dots \times (1 + r_n) + \dots + (1 + r_n) + 1}$$

Equazione 2.1

Dove:

R_n rappresenta il tasso d'interesse a lungo termine per un titolo che viene rimborsato dopo n periodi;
 i_i con $i = 1, 2, \dots, n$ rappresenta il tasso d'interesse a breve termine per l' i -esimo periodo.

Sulla base di questa formulazione matematica, si può affermare che il tasso di interesse a lungo termine non può mai fluttuare più ampiamente del tasso d'interesse a breve termine dato che tutte le variazioni future dei tassi a breve sono già considerate all'interno del tasso a lungo mediante il meccanismo del calcolo della media. Ovvero le variazioni dei tassi a breve in un determinato intervallo di tempo influiscono sul tasso a lungo solo nella misura in cui riescano a far salire o scendere la media costruita tramite i tassi precedenti. Proprio questo particolare meccanismo di trasmissione tra tassi a breve e a lungo rende possibile in alcuni casi che gli uni si muovano contrariamente all'altro per determinati intervalli temporali.

Infatti, il tasso di rendimento a lungo termine può crescere nonostante una simultanea caduta dei tassi a breve a patto che la media degli interessi riconosciuti precedentemente sia minore della media degli interessi attesi futuri. Per rendere più comprensibile questo meccanismo, si ricorre ad un esempio. Utilizzando per i calcoli la formula della media aritmetica, si presuppone che i tassi d'interesse per i prossimi 3 anni siano: 5% nel primo anno, 4% nel secondo anno e 9% nel terzo anno. Il tasso a lungo alla fine del primo anno per un titolo scadente alla fine del terzo anno è 6%. Tale tasso cresce al 6,5% alla fine del secondo anno anche se si assiste ad una contestuale discesa dei tassi a breve disponibili sul mercato. In questo caso, la media degli interessi riconosciuti precedentemente (5%) è ovviamente inferiore alla media degli interessi attesi futuri ($\frac{4\%+9\%}{2} = 6,5\%$).

Concentrandosi su un'analisi statica piuttosto che sul movimento della struttura dei tassi, si può osservare che l'attuale yield to redemption di un titolo a lungo termine si troverà al di sopra dell'attuale rendimento a scadenza a breve termine nel caso in cui la media dei futuri rendimenti a breve termine fino alla data di scadenza del titolo a lungo sia maggiore della media dei tassi a breve termine correnti. Quindi i tassi a lungo termine tendono a crescere con ritardo rispetto a quelli a breve e in particolare cresceranno non appena terminerà il predominio dei precedenti e inferiori tassi a breve. Nel caso in cui i futuri tassi a breve non si modifichino, il rendimento dei titoli con scadenze differenti sarà identico.

Un'ultima conclusione che si può trarre dalle ipotesi di questo modello è che, data una struttura per scadenza dei tassi fissa e un determinato periodo di tempo lungo il quale si decide di investire, si otterrà sempre uno stesso risultato qualsiasi forma di investimento si percorra. Per gli agenti economici sarà identico investire in un titolo avente vita finanziaria pari ad un anno oppure acquistarne un altro avente maturity superiore e rivenderlo dopo 12 mesi. A livello matematico questa indifferenza tra le scelte è riassunta dalla seguente formula di determinazione del tasso di profitto/perdita:

$$\frac{\text{Tasso di interesse nominale} + \text{Guadagno (o Perdita) in conto capitale}}{\text{Prezzo di acquisto}}$$

Equazione 2.2

Dopo aver stabilito tutte quelle che sono le conseguenze degli assunti iniziali che, come precedentemente ricordato, risultano essere semplificati, si può gradualmente complicare il modello. Il primo elemento di complicazione è l'eliminazione della seconda ipotesi e quindi, si introducono i costi di investimento. Il punto chiave di questa modifica è comprendere come si modifica il modello ovvero come questi costi influenzino la relazione tra tassi a lungo e a breve.

Il costo dell'indebitamento è rappresentabile come una funzione che diminuisce all'aumentare del tempo ossia tali costi tendono ad essere tanto più piccoli quanto maggiore è il periodo di indebitamento. Questa deduzione risulta credibile se si pensa al fatto che il costo di sottoscrizione di un determinato titolo non varia sulla base della maturity dello stesso ma, al contrario, appare come un costo fisso spalmabile lungo la vita finanziaria di un titolo e conseguentemente, maggiore sarà la durata dell'operazione, minore l'impatto del costo. L'introduzione di questi nuovi costi da tenere in considerazione nella determinazione dei tassi di rendimento rende necessaria una rielaborazione delle conclusioni precedenti.

Infatti, ipotizzando che i tassi di interesse risultino costanti nel tempo e che investitori e finanziatori debbano necessariamente portare a scadenza tutte le loro operazioni finanziarie, ci sarà una discrepanza tra i tassi di interesse di coloro che offrono in prestito del denaro (*lenders*) e quelli di coloro che lo prendono in prestito (*borrowers*). La presenza dei costi di indebitamento farà aumentare il denominatore dell'equazione 2.2 e per mantenere l'equilibrio sarà necessario un aumento del tasso d'interesse al numeratore. La conclusione di questo ragionamento è che i tassi di rendimento dei *borrowers* saranno necessariamente maggiori di quelli dei *lenders*. Analogamente, data la caratteristica dei costi di investimento di decrescere all'aumentare dell'intervallo di tempo, i tassi a breve termine saranno maggiori dei tassi a lungo termine.

In conclusione, si può riassumere quanto detto in 3 punti fondamentali:

- I costi di indebitamento rendono i tassi a breve e a lungo termine dei *borrowers* più elevati di quelli dei *lenders*;
- In ogni mercato i *lenders* ottengono un tasso netto che è tanto maggiore quanto più lungo è il periodo di tempo per il quale hanno a disposizione dei fondi;
- Il costo di indebitamento risulta essere più elevato nel breve periodo che nel lungo periodo.

2.3 Shiftability

Successivamente ai costi di investimento, il penultimo elemento mancante per completare la trattazione delle strutture dei tassi a scadenza è la *shiftability* ovvero quando, secondo Lutz: “*the lender who wants to invest for, say, ten years is equally well prepared to buy a ten-year bond or to lend on a one-year contract and re-lend ten times. Similarly, a lender who wants to invest for only one year is in principle prepared to buy a ten-year bond or a bond of any other maturity and to sell it again after the first year.*” che tradotto in italiano indica la situazione nella quale l’operatore economico che vuole investire per dieci anni può sia comprare un titolo avente scadenza decennale che comprare per dieci volte un titolo avente scadenza annuale. Allo stesso modo un investitore che vuole immobilizzare la sua ricchezza per un solo anno può comprare un titolo decennale o di qualsiasi altra scadenza e venderlo immediatamente alla fine del primo anno.

Astraendo lo stesso concetto, si può asserire che una legge finanziaria si dice scindibile se gode della seguente proprietà:

$$r(t + \Delta t) = r(t) \times r(\Delta t)$$

Equazione 2.3

Vi deve quindi essere un’uguaglianza tra il montante calcolato considerando tutto il periodo dell’investimento e il montante ottenuto calcolando il montante fino al tempo t , disinvestendo e reinvestendo tale montante per il periodo residuo di tempo Δt . Allo stesso modo si ha scindibilità quando il montante di investimento è uguale al montante di proseguimento quindi condizione necessaria e sufficiente affinché una legge finanziaria sia scindibile è che la forza di interesse sia costante.

Per argomentare approfonditamente questo punto è necessario fornire una spiegazione preliminare dei concetti di:

- Montante di investimento;
- Montante di proseguimento;
- Forza d’interesse.

Il montante di investimento è definito come il montante di un investimento effettuato in t e che in $t + \Delta t$ produce un montante pari a $r(\Delta t)$. Al livello grafico:

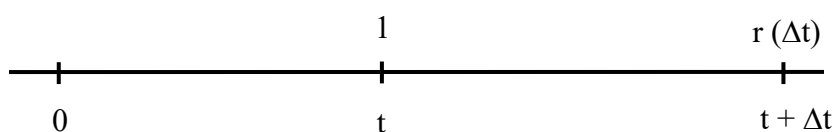


Figura 2.1

Per definire il concetto di montante di proseguimento sono necessari pochi passaggi matematici preliminari. Si considera innanzitutto l'interesse prodotto nell'arco temporale $(t; t + \Delta t)$, esso equivale a:

$$I_{t;t+\Delta t} = [r(t + \Delta t) - r(t)]$$

Manipolando, si moltiplica e divide per $r(t)$ e si ottiene:

$$I_{t;t+\Delta t} = [r(t + \Delta t) - r(t)] \times \frac{r(t)}{r(t)}$$

Adoperando le dovute semplificazioni si giunge a:

$$\left[\frac{r(t + \Delta t)}{r(t)} - 1 \right] \times r(t)$$

Il moltiplicando rappresenta la quota dell'interesse prodotto il $t + \Delta t$ per ogni euro di capitale investito all'epoca t . Raggruppandolo in maniera intelligente si ottiene:

$$\frac{1}{r(t)} \times r(t + \Delta t) - 1$$

Equazione 2.4

Questa espressione rappresenta l'interesse prodotto capitalizzando un capitale di $\frac{1}{r(t)}$ per un periodo di tempo di $t + \Delta t$. A livello grafico:

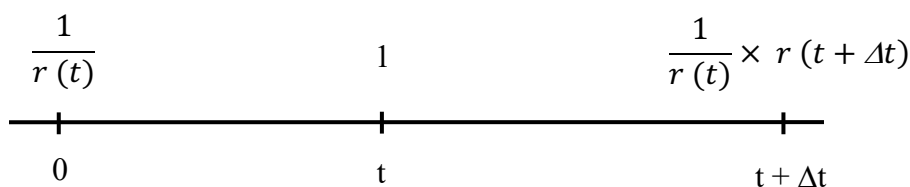


Figura 2.2

La quantità $\frac{1}{r(t)} \times r(t + \Delta t)$ rappresenta il montante di proseguimento ovvero il montante di un investimento fatto in 0 che in t non si ferma ma prosegue fino al tempo $t + \Delta t$.

Infine, si definisce forza di interesse ($\delta(t)$) la derivata logaritmica della funzione montante. In termini alternativi, la forza di interesse mostra la maniera in cui si forma l'interesse. A livello matematico è definita come:

$$\delta(t) = \frac{D[r(t)]}{r(t)}$$

Equazione 2.5

Calcolando $\delta(t)$ nei 3 regimi finanziari si osserva come:

1. In capitalizzazione semplice, applicando la formula, si ottiene $\delta(t) = \frac{i}{1+i \times t}$. Si nota come all'aumentare del tempo t , l'interesse formatosi avrà un peso sempre minore rispetto al capitale investito;
2. In capitalizzazione composta, applicando la formula, si ottiene $\delta(t) = \ln(1+i)$. Essendo quest'ultima invariabile rispetto alle variazioni del tempo t , essa sarà costante;
3. In capitalizzazione commerciale, applicando la formula, si ottiene $\delta(t) = \frac{d}{(1-d \times t)}$ con $r = \frac{1}{1-d \times t}$. Si nota come all'aumentare del tempo t , il denominatore della frazione tenda a 0; di conseguenza la forza di interesse nello sconto commerciale è funzione crescente in t .

Date le singole definizioni, si procede alla dimostrazione dell'uguaglianza tra montante di investimento e montante di proseguimento e successivamente alla verifica di necessità e sufficienza della costanza della forza di interesse.

Inizialmente è necessario dimostrare che se la legge è scindibile, allora la forza d'interesse deve essere costante. L'ipotesi di partenza è la scindibilità della legge mentre la tesi conclusiva è la costanza della forza di interesse. Immaginando il seguente scadenziario:

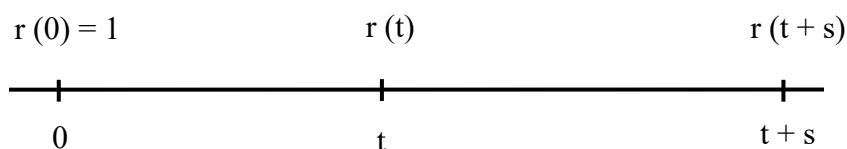


Figura 2.3

e data l'ipotesi di partenza:

$$r(t+s) = r(t) \times r(s)$$

si applicano i logaritmi naturali ad ambo i membri e considerando la proprietà del prodotto dei logaritmi:

$$\ln[r(t+s)] = \ln[r(t)] + \ln[r(s)]$$

Infine, derivando rispetto ad s :

$$\frac{d}{ds} \ln[r(t+s)] = \frac{d}{ds} \ln[r(t)] + \frac{d}{ds} \ln[r(s)]$$

Essendo derivate rispetto ad s , il primo termine a destra dell'uguale sarà 0 mentre i restanti termini, essendo derivate logaritmiche della funzione montante, possono essere riscritte come:

$$\delta(t+s) = \delta(s)$$

Questa equazione ci restituisce in termini matematici quanto stabilito dalla tesi. Il risultato ci mostra come la forza di interesse sia invariante rispetto alla durata dell'investimento t e quindi è sostanzialmente costante.

Una volta verificata la condizione di necessità, si prosegue con la condizione di sufficienza. A tal proposito si avrà un'inversione tra tesi ed ipotesi e quindi l'ipotesi di partenza sarà la costanza della forza di interesse mentre la tesi finale è la scindibilità della legge.

Ipotizzando che:

$$\delta(t+s) = \delta(s)$$

si esprime la tesi sfruttando il concetto di forza di interesse. Essendo la forza di interesse la derivata logaritmica della funzione montante, per ottenere $r(t)$ in funzione di $\delta(s)$, si deve sia integrare ambo i membri che applicare l'esponenziale ad entrambi i lati dell'equazione. Infatti, facendo queste due manipolazioni si invertono sia il concetto di derivata che quello di logaritmo che sono inclusi nella definizione di forza d'interesse. A questo punto il montante può essere espresso come:

$$r(t) = e^{\int_0^t \delta(s) ds}$$

Richiamando la tesi:

$$r(t+s) = r(t) \times r(s)$$

la si riscrive in funzione della forza di interesse:

$$e^{\int_0^{t+s} \delta(t+s) ds} = e^{\int_0^t \delta(s) ds} \times e^{\int_t^{t+s} \delta(s) ds}$$

ma a questo punto, sostituendo l'ipotesi nell'equazione precedente si ottiene che:

$$e^{\int_0^{t+s} \delta ds} = e^{\int_0^t \delta ds} \times e^{\int_t^{t+s} \delta ds}$$

Ovvero:

$$e^{\delta \times (t+s)} = e^{\delta \times t + \delta \times s}$$

che restituisce la tesi di partenza.

Di conseguenza si può affermare che la forza d'interesse costante è condizione sufficiente affinché la legge finanziaria sia scindibile. Inoltre, a conclusione delle due dimostrazioni si può asserire anche che condizione *necessaria e sufficiente* affinché una legge finanziaria sia scindibile, è che la forza d'interesse sia costante; pertanto, dato che il regime di capitalizzazione composta è, come si è visto sopra, l'unico in possesso di una forza d'interesse costante, esso sarà al tempo stesso l'unico scindibile e l'unico considerabile ai fini di questa analisi.

Tutta questa premessa permette di comprendere meglio quanto affermato da Lutz nel suo articolo in merito alle strutture a termine dei tassi d'interesse. Infatti, egli, dopo un primo modello semplicistico successivamente complicato dal concetto del costo dell'indebitamento, per rendere la sua teoria più rispondente alla realtà, vuole aggiungerle anche il concetto di scindibilità. Quest'ultima, se da una parte agevola gli agenti economici che hanno la possibilità di scegliere fra strumenti finanziari con diverse maturity per investire i loro fondi lungo un determinato periodo di tempo, dall'altra parte comporta dei costi aggiuntivi. Tali costi possono essere esemplificati come una “*brokerage fee*” ovvero, per quanto riguarda gli acquirenti, un'imposta che grava sull'attività di intermediazione quando si acquistano titoli oppure, per quanto riguarda i venditori, come una più comune tassa sullo smobilizzo quando si decide di vendere un titolo.

Questi costi influenzano il comportamento di investitori e finanziatori e, come risultato, la forma della funzione dei tassi d'interesse.

Per quanto riguarda gli investitori, essi sono a conoscenza del fatto che i loro tassi d'interesse in condizioni normali crescono all'aumentare della maturity; di conseguenza saranno favorevoli a sostituire contratti a breve termine con contratti a lungo termine (*shifting*) sino al punto in cui il tasso d'interesse a lungo termine sarà maggiore di quello a breve termine di un ammontare pari al costo di *shifting*. Per questo motivo si deve distinguere tra tasso d'interesse lordo, che include i costi di “cambiamento”, e tasso d'interesse netto, che li esclude.

Per quanto riguarda i finanziatori, si deve fare un'ulteriore considerazione che riguarda i costi di indebitamento di cui si è parlato nel paragrafo 2.2. Quest'ultimi sono decrescenti all'aumentare del tempo e fanno sì che sia i tassi a lungo che quelli a breve dei *borrower* siano al di sopra dei tassi dei *lender*.

A questo punto si deve osservare come si rapportano tra di loro i *borrowing* e gli *shifting costs*. Infatti, se i primi fanno diminuire il tasso d'interesse ricevuto e diminuiscono all'aumentare del tempo, i secondi fanno aumentare il rendimento all'aumentare del tempo d'impiego. L'effetto netto di queste due componenti dipenderà in via definitiva dalla forza della prima rispetto a quella della seconda e in base a questo trade-off, varierà la struttura dei tassi a scadenza.

In conclusione, si può affermare che:

- Il costo di *shifting* generalmente rende i tassi d'interesse a lungo dei *lenders* più elevati di quelli a breve. A livello del singolo individuo sono proprio tali costi che disincentivano dall'investimento in titoli di stato e spingono le persone a mantenere i loro fondi in depositi bancari;
- Il costo di *shifting* dei *lenders* rende i tassi d'interesse a lungo dei *borrowers* maggiori di quelli a breve ma questo effetto va bilanciato con i costi d'indebitamento. Tutto ciò rende impossibile formulare una legge generale sull'andamento dei tassi poiché in base alle condizioni macroeconomiche e alle aspettative degli investitori, l'effetto dei primi può essere più o meno influente di quello dei secondi.

2.4 Analisi grafica

Riassumendo quanto detto nei paragrafi precedenti, si ricorda che la struttura per scadenza dei tassi rappresenta una funzione che lega il tasso di interesse ottenibile da un determinato titolo alla scadenza dello stesso. Si è inoltre esposta la stretta relazione che lega la struttura dei tassi per scadenza e la teoria delle aspettative. Infatti, i rendimenti a lungo termine rispecchiano le previsioni che gli operatori economici formulano sulla base dei tassi a breve che sono presenti sul mercato. Di conseguenza, qualora la teoria delle aspettative pure fosse veritiera e avesse un potenziale previsionale, le strutture per scadenza dei tassi potrebbero essere determinate con più facilità e maggiore precisione.

Essendo tale struttura per scadenza dei tassi una funzione, non vi è maniera migliore di rappresentarla che un riferimento cartesiano avente sull'asse delle ascisse lo scadenziario temporale e sull'asse delle ordinate i valori assunti dai tassi d'interesse a termine sulla base delle aspettative. Di seguito vengono riportati i tre esempi principali delle forme che tali strutture possono assumere sulla base delle aspettative:

- Aspettative rialziste;
- Aspettative ribassiste;
- Aspettative costanti.

Nel primo caso, ovvero aspettative rialziste, i rendimenti aumentano costantemente all'aumentare della scadenza e la curva dei rendimenti è inclinata verso l'alto. Questa è la più comune forma di curva dei rendimenti infatti, in questa fattispecie il premio a scadenza risulta essere positivo.

Quanto descritto è apprezzabile nella Figura 2.4 che è stata realizzata tramite i dati contenuti nella Tabella 2.1.

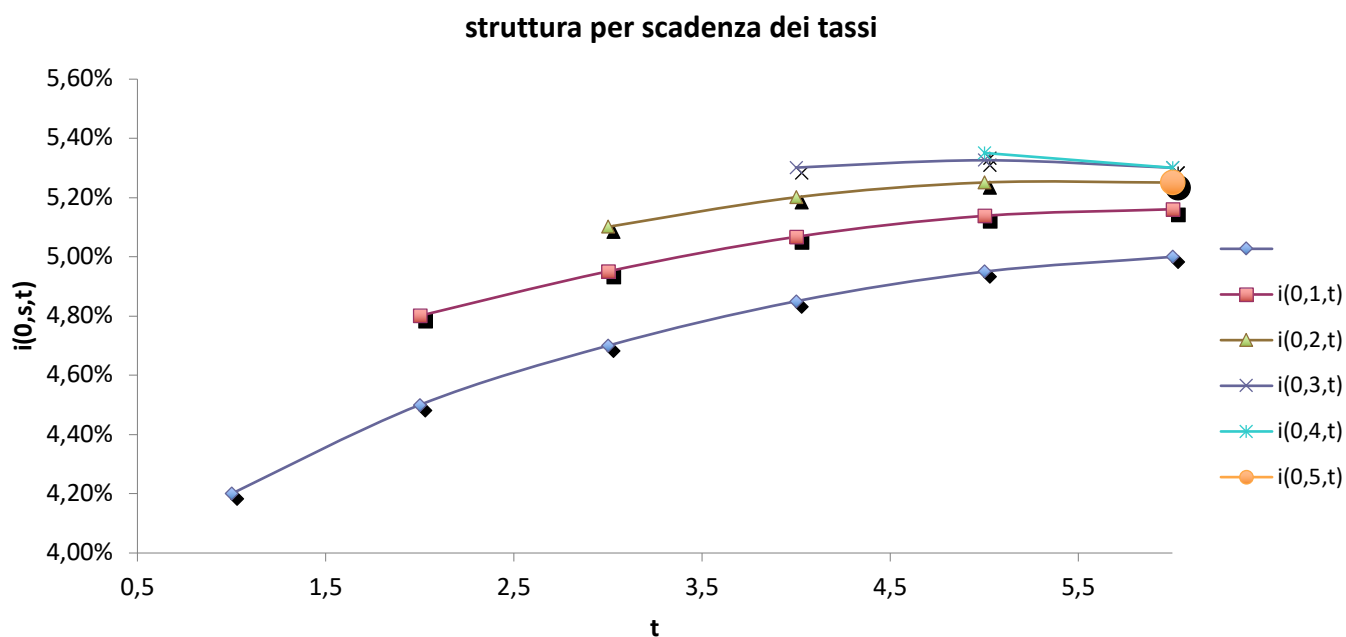


Figura 2.4

t	$i(0, t)$	$r(0, t)$	$i(0, 1, t)$	$i(0, 2, t)$	$i(0, 3, t)$	$i(0, 4, t)$	$i(0, 5, t)$
0							
1	4,200%	1,042					
2	4,500%	1,092	4,801%				
3	4,700%	1,147	4,951%	5,101%			
4	4,850%	1,208	5,068%	5,201%	5,301%		
5	4,950%	1,273	5,138%	5,251%	5,326%	5,351%	
6	5,000%	1,340	5,161%	5,251%	5,301%	5,301%	5,250%

Tabella 2.1

Nel secondo caso, ovvero aspettative ribassiste, si avrà una curva dei rendimenti invertita o inclinata verso il basso; in tal caso, i rendimenti diminuiscono all'aumentare della scadenza. Le curve dei rendimenti inclinate negativamente, di solito, non durano molto a lungo ma nonostante ciò si possono ravvisare in prossimità di una congiuntura negativa.

Quanto descritto è apprezzabile nella Figura 2.5 che è stata realizzata tramite i dati contenuti nella Tabella 2.2.

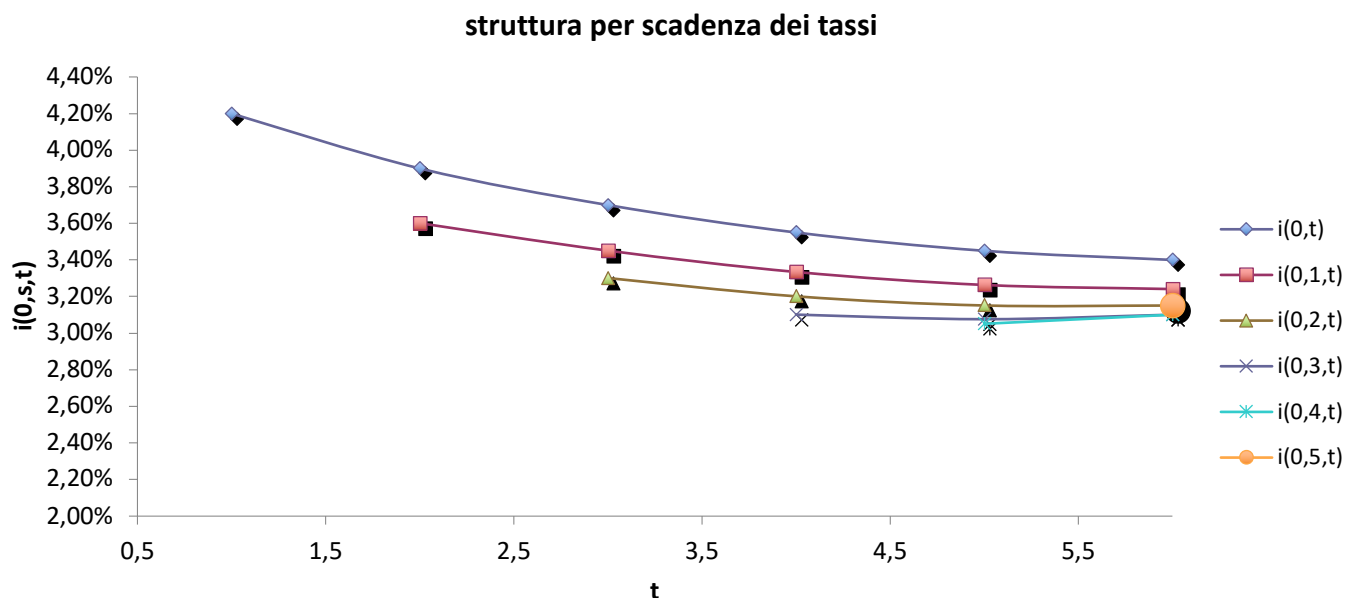


Figura 2.5

t	$i(0, t)$	$r(0, t)$	$i(0, 1, t)$	$i(0, 2, t)$	$i(0, 3, t)$	$i(0, 4, t)$	$i(0, 5, t)$
0							
1	4,200%	1,042					
2	3,900%	1,079	3,601%				
3	3,700%	1,115	3,451%	3,301%			
4	3,550%	1,149	3,334%	3,201%	3,101%		
5	3,450%	1,184	3,263%	3,151%	3,076%	3,051%	
6	3,400%	1,222	3,241%	3,151%	3,101%	3,101%	3,150%

Tabella 2.1

Infine, per quanto riguarda il terzo caso, ovvero aspettative costanti, si avrà una curva dei rendimenti piatta, in base alla quale il rendimento a scadenza non è di fatto influenzato dalla scadenza del titolo. Questa struttura dei tassi per scadenza, come la seconda, è molto rara e rende visibile il concetto di scindibilità; infatti, l'investitore che investirà lungo tutto il periodo in un unico titolo, data la costanza dei tassi, otterrà lo stesso rendimento di un suo simile che immobilizza e smobilizza i fondi a sua disposizione in una serie di titoli aventi maturity inferiori.

Quanto descritto è apprezzabile nella Figura 2.6 che è stata realizzata tramite i dati contenuti nella Tabella 2.3.

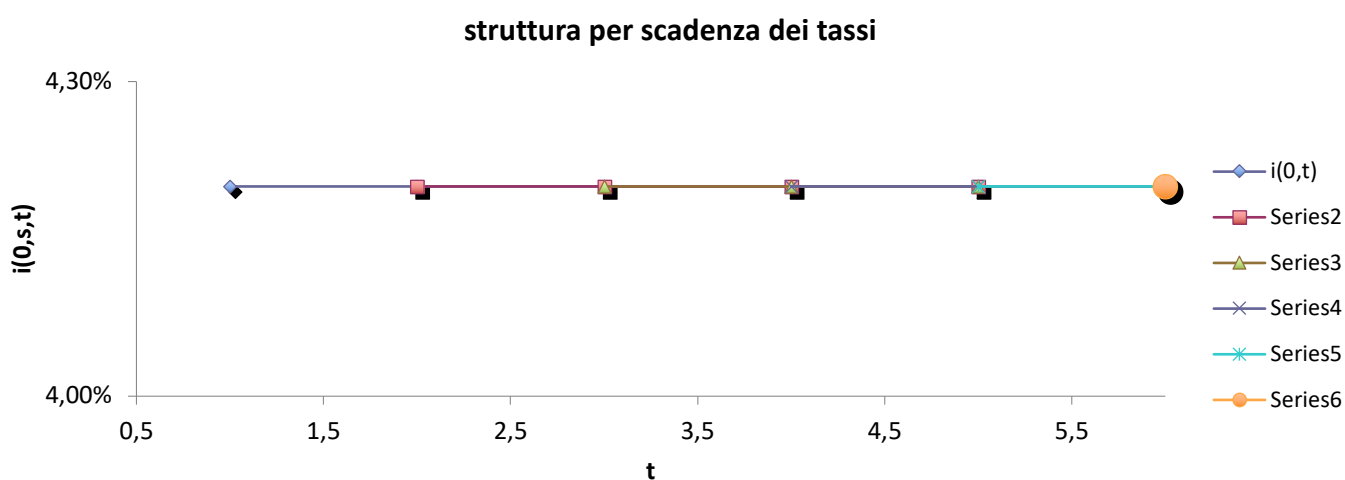


Figura 2.6

t	i (0, t)	r (0, t)	i (0, 1, t)	i (0, 2, t)	i (0, 3, t)	i (0, 4, t)	i (0, 5, t)
0							
1	4,200%	1,042					
2	4,200%	1,085	4,200%				
3	4,200%	1,131	4,200%	4,200%			
4	4,200%	1,178	4,200%	4,200%	4,200%		
5	4,200%	1,228	4,200%	4,200%	4,200%	4,200%	
6	4,200%	1,279	4,200%	4,200%	4,200%	4,200%	4,200%

Tabella 2.3

2.5 Influenza del rischio

Fino ad ora si è proceduto con un'analisi semplificata dell'argomento introducendo man a mano elementi di complicazione. L'ultimo di questi elementi è il rischio; in particolare si parlerà di rischio di variazione dei tassi e si escluderà invece il rischio di default. Si assumerà d'ora in avanti che i movimenti futuri dei tassi d'interesse siano sconosciuti ma, allo stesso tempo, si ipotizzerà che gli operatori economici formulino delle loro previsioni sulla base della teoria delle aspettative pure e che siano sempre tutti della stessa opinione.

La domanda di partenza è: “come fa il rischio a influenzare la relazione di equilibrio che lega i tassi a scadenze diverse?” (Interest rate expectations and the slope of the money market yield curve, 1990). Le risposte a questo quesito sono state numerose e conflittuali ma quelle che sono prevalse con maggior forza, sono state fornite da Williams e Hicks. I due studiosi sono riusciti a isolare il fattore di rischio partendo dall'ipotesi che i tassi presenti attualmente sul mercato rimangano costanti e che le probabilità di una loro crescita o caduta siano identiche e costanti. Nonostante l'assunto comune sono giunti a conclusioni diverse.

Il primo sostiene che tasso a breve e a lungo siano tra di loro uguali mentre il secondo afferma che il tasso a lungo sarà necessariamente maggiore di quello a breve.

Per comprendere quale delle due prospettive sia corretta, si immagini di operare in un mercato completo, e quindi, di avere a disposizione strumenti finanziari a pronti e a termine per ogni scadenza t , e si supponga che nel mercato di partenza i tassi di interesse siano tanto maggiori quanto più lontana è la scadenza del titolo. Quest'ultima considerazione incorpora il vero problema del rischio; infatti coloro che decidono di smobilizzare il loro investimento iniziale e di investire in un altro mercato, corrono un rischio che li porterà ad avere una perdita di rendimento oppure, sperabilmente, un guadagno superiore. Di conseguenza, se l'operatore economico che opera nel lungo periodo considera più probabile la possibilità di una caduta dei tassi rispetto a quella di una loro crescita, domanderà una determinata ricompensa che sarà superiore al costo della perdita.

Graficamente in queste condizioni, si avrà una struttura dei tassi che, all'aumentare della maturity, cresce più rapidamente di quanto farebbe una struttura dei tassi che, escludendo il costo del rischio, considera solo il costo di *shifting*. Questa conclusione si basa interamente sull'ipotesi di un mercato originario in cui i tassi di interesse crescono in proporzione alle maturities e quindi non è possibile essere in accordo con Hicks. Infatti, il fattore di rischio non fa salire esclusivamente i tassi a lungo al di sopra dei tassi a breve ma, poiché si è definito il fattore di rischio come rischio di variazione dei tassi, vi sarà la stessa possibilità che un investitore, ipotizzando un aumento dei tassi a lungo termine, richieda un premio per muoversi dal mercato a lungo termine a quello a breve termine e questa sua richiesta potrebbe far salire i tassi a breve termine al di sopra di quelli a lungo termine. Allo stesso tempo si può concordare con Williams se e soltanto se gli investitori non affidano maggior probabilità al rischio di incorrere in una perdita piuttosto che in un guadagno ovvero nel caso in cui gli investitori non siano avversi al rischio ma neutrali allo stesso.

Il rischio in quanto tale influenzerà le decisioni dei singoli soggetti ma in questa sede occupa un ruolo marginale; infatti gli individui, nonostante possano essere grandemente differenti tra di loro, formano le loro aspettative sui tassi seguendo il modello della teoria delle aspettative pure e conseguentemente come degli individui razionali. Questo è il motivo per il quale avranno tutti le stesse informazioni, la stessa propensione al rischio e prenderanno necessariamente decisioni uguali tra di loro.

Finora l'esposizione degli argomenti è stata limitata alla considerazione e alla comprensione più approfondita delle ipotesi sottostanti a questi due modelli strettamente legati tra di loro. Nonostante ciò, una discussione su questo piano risulta limitata sotto diversi aspetti tra i quali quelli maggiormente degni di considerazione sono: in primo luogo, il fatto che il modello di struttura per scadenza dei tassi presentato in questo capitolo risulta anacronistico in quanto frutto di analisi e studi compiuti da F. Lutz fino al 1940; in secondo luogo, i due argomenti esposti, sia la teoria delle aspettative pure che la teoria delle strutture per scadenza dei tassi, sono delle modellizzazioni ed in quanto tali pretendono verso un'analisi semplificata della realtà. Tale analisi può quindi risultare fuorviante sia perché non considera alcuni aspetti della realtà sia perché è figlia di un paradigma metodologico che ha come suoi assunti cardine alcuni concetti, quali quello dell'*homo oeconomicus*, che non possono essere contemplati in un lavoro scientifico del XXI secolo.

Proprio per le ragioni appena espresse, nel seguente capitolo si analizzerà in maggior dettaglio la veridicità di tutte le ipotesi della teoria delle aspettative pure, con particolare riguardo all'ipotesi di soggetti razionali. Tali ipotesi saranno sottoposte ad una verifica empirica sulla base del lavoro svolto da Timothy Cook e da Thomas Hahn (*Interest rate expectations and the slope of the money market yield curve*, 1990), i quali raccogliendo una serie storica di dati su *term premia* e *forward rate premia* e calcolando una serie di modelli di regressione lineare, sono giunti a conclusioni inequivocabili riguardo a questo modello che, nonostante abbia un certo fascino legato al suo potenziale previsionale, risulta essere fragile in un contesto di finanza sempre più globalizzata e conseguentemente instabile.

Capitolo 3: Verifica della validità della Teoria delle Aspettative Pure

In base a quanto scritto all'interno del paragrafo 1.5 del Capitolo 1, la teoria delle Aspettative Pure si regge su 3 ipotesi di base ovvero:

- term premium costante;
- aspettative razionali;
- mercati efficienti.

Nei paragrafi successivi si riporteranno le implicazioni ottenute sulla base dei lavori empirici di Cook ed Hahn (Interest rate expectations and the slope of the money market yield curve, 1990) e si metteranno alla prova ognuna delle singole ipotesi.

3.1 Verifica della costanza del Term Premium

Secondo gli assunti di base, il “*Term premium*” (θ) è definito come la differenza tra il tasso forward e il corrispondente tasso spot atteso. In altre parole, il term premium è il gap tra il tasso d'interesse di uno zero coupon bond e la media dei tassi di interesse a breve termine che si formano nel mercato a partire dal presente e fino alla scadenza del bond. A livello matematico, è stato definito dall'equazione 1.2 come:

$$\theta = i(0, x, y) - E[i(3 : t + 3)]$$

Tale valore è ipotizzato costante nella costruzione della Teoria delle Aspettative pure, questo assunto è stato quindi messo alla prova tramite l'utilizzo di modelli di regressione standard che hanno analizzato una serie di dati; in particolare, sono stati considerati 3 data set di tassi d'interesse mensili a partire dalla fine della Seconda Guerra Mondiale. In aggiunta a questo, si specifica che gli analisti per i loro test hanno preso in considerazione dei tassi a lungo termine la cui maturity fosse doppia rispetto a quella dei tassi a breve termine ed in particolare, hanno utilizzato principalmente tassi a lungo a sei mesi e tassi a breve a tre mesi. Sulla base di questa premessa metodologica, si richiama l'equazione di regressione 1.8:

$$i(3 : t + 3) - i(0, 3) = a + b \times [i(0, 3, 6) - i(0, 3)] + u : t + 3$$

Questa è la retta di regressione standard utilizzata da Cook ed Hahn per mettere alla prova la Teoria delle Aspettative pure alla luce dei dati a loro disposizione. I due studiosi si sarebbero dovuti aspettare alla fine dei loro test le seguenti opzioni per il coefficiente b:

- un valore di b prossimo ad 1. Qualora tale parametro dovesse divergere, crollerebbero sia l'ipotesi di un term premium costante che quella delle aspettative razionali;
- un valore di b pari a 0. Qualora tale parametro dovesse assumere un valore nullo la teoria perderebbe il proprio valore previsionale.

Tutti i dati presi dai data set hanno condotto ad una conclusione univoca: i coefficienti della retta di regressione sono tutti prossimi allo 0 e questo dimostra come la struttura dei tassi per scadenza da tre a sei mesi non abbia alcun tipo di potenziale previsionale. A questa scoperta si aggiunge un ulteriore studio di Fama del 1986 (Journal of Financial Economics, Term Premium and Default Premiums in Money Markets) in cui lo studioso invece di dare prevalenza ai tassi a 3 e a 6 mesi, ha dato rilevanza a quelli a 6 e a 12 mesi. Nonostante questo cambiamento d'impostazione, il risultato finale al quale è pervenuto risulta lo stesso per i Treasury Bills mentre varia per i CD. Infatti, i Certificates of Deposit dimostrano di essere in possesso di un minimo potenziale di previsione.

I risultati di questi studi sono condensati nella seguente tabella:

Tabella riassuntiva dei risultati dei modelli di regressione standard a 6-12 mesi

Table I				
ESTIMATES OF THE STANDARD REGRESSION (n = 2m)*				
$r(m:t+m) - r_m = a + b[f(n,m) - r_m] + u:t+m$				
Dependent Variable	a	b	R ²	Estimation Period
Treasury Bills				
r(3:t+3) - r3	0.10 (0.09)	-0.15 (0.19)	0.00	52:1-86:8
r(6:t+6) - r6	0.04 (0.17)	0.04 (0.30)	0.00	52:1-86:8
r(3:t+3) - r3	0.13 (0.15)	-0.20 (0.22)	0.01	66:12-86:8
r(6:t+6) - r6	0.04 (0.25)	-0.01 (0.32)	0.00	66:12-86:8
Certificates of Deposit				
r(3:t+3) - r3	-0.05 (0.17)	0.36 (0.19)	0.02	66:12-86:8
r(6:t+6) - r6	0.07 (0.32)	0.52 (0.26)	0.06	71:10-86:8
Eurodollars				
r(3:t+3) - r3	-0.06 (0.20)	0.38 (0.25)	0.02	66:12-86:8
Commercial Paper				
r(3:t+3) - r3	-0.02 (0.16)	0.40 (0.22)	0.03	66:12-86:8

Tabella 3.1

Come si può osservare, tutti i coefficienti di regressione b sono significativamente prossimi allo zero o comunque sia sono decisamente lontani dall'assumere un valore unitario.

Gli analisti non si sono fermati a questo risultato parziale ma hanno voluto dare una seconda chance alla Teoria delle Aspettative Pure utilizzando dei metodi di regressione non standardizzati. Più precisamente hanno fatto meno di una semplificazione utilizzata nel modello appena esposto ovvero non hanno più considerato il tasso a lungo termine come quel tasso che avesse una maturity doppia rispetto al tasso a breve termine. Di conseguenza un primo tipo di regressione ha voluto analizzare il potere previsionale "cumulativo" della teoria prendendo in considerazione un tasso a breve avente scadenza unitaria (es. 1 mese) ed un tasso a lungo variabile che avesse una maturity superiore a quella del tasso spot (es. da 1 mese fino a 6 mesi). I risultati attesi da questa regressione avrebbero dovuto condurre a valori di b pari ad 1 o comunque significativamente positivi. In quel caso si sarebbe potuto affermare rispettivamente la validità della teoria o comunque attribuirle un parziale potere previsionale. Ovviamente i risultati degli studi hanno confermato l'esito della prima regressione.

Successivamente si è proceduto ad un altro tipo di regressione non standardizzata tramite la quale si è voluto analizzare la capacità previsionale della struttura dei tassi a seguito di variazioni marginali delle scadenze. Anche questo tentativo si è però rivelato infruttifero per la teoria in quanto ha confermato i risultati dei due test precedenti.

L'unica conferma del potere previsionale della teoria la si è avuta allungando notevolmente le maturity ovvero sottoponendo a regressione la struttura dei tassi per scadenza da 1 a 5 anni. Questo studio fu condotto nel 1987 da Fama e Bliss (The American Economic Review, The Information in Long-Maturity Forward Rates), i quali scoprirono che, facendo variare la scadenza dei tassi di un anno intero, si riusciva ad anticipare la formazione dei tassi di rendimento per i successivi tre o quattro anni. I risultati di questo studio sono riportati all'interno della tabella che segue.

Tabella riassuntiva dei risultati dei modelli di regressione standard a 1-5 anni

Table III			
FORECASTING POWER OF YIELD CURVE FROM ONE TO FIVE YEARS*			
$r(1:t+n-1) - r1 = a + b[f(n,n-1) - r1] + u:t+n-1$			
Dependent Variable	a	b	R ²
$r(1:t+1) - r1$	0.15 (0.25)	0.38 (0.27)	0.02
$r(1:t+2) - r1$	0.25 (0.55)	0.73 (0.52)	0.08
$r(1:t+3) - r1$	0.17 (0.55)	1.28 (0.31)	0.23
$r(1:t+4) - r1$	0.10 (0.51)	1.53 (0.33)	0.29

Come si osserva dalla Tabella 3.2, la colonna dei coefficienti b che secondo le ipotesi iniziale dovrebbe tendere ad 1, è molto prossima ai valori attesi.

In modo intuitivo, basandosi sui dati appena esposti, si può concludere che il term premium non sia costante ma al contrario sia una quantità variabile. Per essere ancora più precisi, il term premium sembra essere variabile per i primi 12 mesi e successivamente stabilizzarsi. A queste condizioni la capacità di generare previsioni attendibili tramite la Teoria delle Aspettative Pure è limitata esclusivamente a periodi più lunghi. Di seguito si cercherà di fornire una breve spiegazione del movimento del term premium al variare dell'orizzonte temporale.

I ricercatori hanno stimato il term premium calcolandolo come differenza di rendimento e quindi rendimento in eccesso ottenibile investendo per m mesi in un titolo avente maturity n (con $n > m$) piuttosto che portando a scadenza un altro titolo di durata pari a m mesi. Hanno quindi deciso di utilizzare come riferimento il rendimento garantito da un Treasury Bill (TB) avente m uguale ad 1 mese e hanno successivamente aumentato la durata degli altri TBs. I risultati da loro ottenuti hanno permesso la costruzione del seguente grafico:

Grafico dell'andamento del Term Premium medio

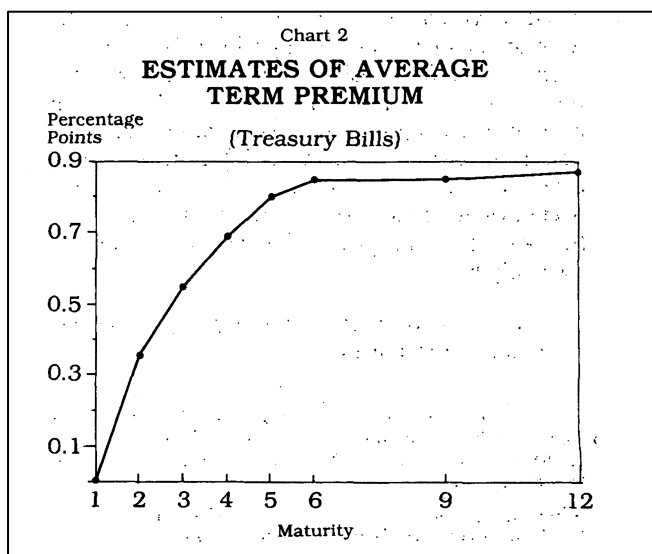


Grafico 3.1

Dal grafico 3.1 emerge come il term premium in media sia sempre positivo ed in particolare come tenda a crescere con un'inclinazione molto ripida per i primi quattro mesi; successivamente tende ad aumentare ad un tasso decrescente fino all'incirca a cinque o sei mesi. Passato quel riferimento temporale, il term premium si schiaccia e tende a valori prossimi a 0.9 in corrispondenza dei 12 mesi. Questo andamento sembrerebbe confermare quanto scoperto dagli studi di regressione e quindi limiterebbe la capacità previsionale del modello a maturity molto lunghe (1-5 anni).

Fama nel 1986 è riuscito a fornire un'analisi più dettagliata dell'andamento del term premium in uno studio successivo sulla base del quale si avrebbero due casistiche in base dell'andamento della curva dei rendimenti:

- se la curva dei rendimenti ha una pendenza positiva e cresce monotonamente, il term premium risulterà sempre positivo e crescente al crescere dell'orizzonte temporale;
- se la curva dei rendimenti ha un tratto crescente ed uno decrescente, il term premium sarà positivo in corrispondenza del primo tratto e negativo in corrispondenza del secondo.

In generale si può affermare che l'andamento dei term premia dipende dalle condizioni del ciclo economico. Questi avranno un andamento anticiclico ovvero tenderanno a diminuire in periodi di espansione economica grazie alla minore incertezza provata dagli investitori mentre tenderanno a salire in periodi recessivi in quanto gli investitori vogliono veder ricompensata la loro fiducia con un rendimento extra.

3.2 Verifica dell'ipotesi di Aspettative Razionali

Il secondo assunto della teoria prevede che le aspettative sui tassi di interesse si formino *razionalmente*. Tramite questa formulazione si intende che:

- ci sia un ambiente economico stabile;
- i partecipanti al mercato conoscano e comprendano i movimenti di tale ambiente economico;
- gli operatori economici non devono sottostimare o sovrastimare in maniera sistematica i tassi di interessi futuri;
- i partecipanti al mercato devono essere a conoscenza di tutte le informazioni disponibili e necessarie al miglioramento delle loro previsioni.

A livello matematico, il funzionamento delle aspettative razionali è stato descritto dall'equazione 1.7:

$$i(3 : t + 3) = E[i(3 : t + 3)] + e : t + 3$$

Come è stato esposto nel paragrafo precedente, l'analisi delle serie storiche ha fatto emergere un coefficiente b della retta di regressione che diverge da 1. Questo ha fatto crollare già la prima ipotesi del modello ma necessariamente mina alle fondamenta anche la seconda.

In generale si può affermare che l'utilizzo del concetto di aspettative razionali è stato necessario al fine di semplificare la modellizzazione della teoria e al tempo stesso può essere considerato come una conseguenza del paradigma economico dominante all'epoca della comparsa della teoria stessa. In quell'epoca infatti a livello accademico dominavano i neoclassici e con loro la nozione ricardiana di homo oeconomicus. Costui è

un individuo che si muove esclusivamente all'interno degli schemi della razionalità, è un soggetto che ha come obiettivo unico del suo vivere l'allocazione più efficiente possibile delle proprie risorse per ottenere la maggior soddisfazione possibile.

Questo stereotipo di uomo è stato introdotto nella scienza economica per facilitare il tentativo dei marginalisti, ovvero di quegli studiosi che andarono contro i classici per creare una propria teoria soggettiva del valore, di matematizzare l'economia. Per fare ciò e quindi per poter rendere misurabili le motivazioni che spingono qualcuno a compiere determinate azioni, si è generato un Uomo archetipico che potesse rappresentare l'uomo medio.

Come detto, questo agente economico cerca di allocare efficientemente le proprie risorse e per fare questo ragionerà in termini matematici e cercherà di portare a termine una massimizzazione vincolata della propria funzione di utilità. Se questo fosse vero, si trasformerebbe l'essere umano in un automa al quale, al posto del cuore, è stata messa una calcolatrice. Questo richiama il concetto benthamiano di calcolo felicifico ovvero di un'attenta valutazione matematica delle opzioni tra le quali è possibile scegliere in modo tale da poter capire quale azione sia la migliore da intraprendere. In questa prospettiva si risolverebbe anche un problema etico dato che un'azione che fornisce un risultato positivo all'individuo, sarà generalmente accettata anche dalla società nel suo complesso.

Ovviamente se da un lato questa modellizzazione di un uomo risoluto e razionale permette di generare teoria in maniera più semplice, dall'altro lato fa venire meno la sottigliezza e la ricchezza della nozione smithiana di uomo facendo sempre più allontanare l'economia dal titolo di scienza sociale il cui obiettivo non potrà più essere l'indagine della società umana ma bensì la creazione dei modelli fisico-scientifici all'interno dei quali sono ammesse poche variabili.

Del tutto opposto a quest'idea di homo oeconomicus è il lavoro di Herbert Simon (A Behavioral Model of Rational Choice, 1957) il quale è celebre per la sua definizione di "*bounded rationality*" che tradotto in italiano è "razionalità limitata". Secondo l'economista statunitense, ogni problema potrebbe avere una soluzione perfetta, ma a causa della razionalità limitata delle persone, nessuno è in grado di raggiungerla. Secondo Simon l'uomo è sottoposto ad una serie di Vincoli e Trade-off poiché si trova ad essere limitato sia sul fronte delle risorse materiali che sul fronte delle risorse cognitive (siano essi vincoli informativi piuttosto che intellettivi). Questa linea di pensiero risulta molto più condivisibile rispetto a quella delle Aspettative Razionali che oltretutto è stata anche smentita dalle evidenze empiriche. Un altro studioso di nome Webb criticò pesantemente nel 1987 la seconda ipotesi della Teoria delle Aspettative Pure affermando che sarebbe poco credibile pensare che tutti coloro che investono nei mercati abbiano una perfetta comprensione della maniera in cui si formano i tassi d'interesse e di come le informazioni possano modificare il sentiment del mercato (Economic Review, The Irrelevance of Tests for Bias in Series of Macroeconomic Forecasts).

Accanto a queste critiche, la teoria economica è andata avanti ed ha formulato nuove ipotesi sul modo in cui gli individui interpretino il mondo che li circonda e prendano decisioni economicamente rilevanti. Tali modelli si basano sulle cosiddette "*euristiche*" dal greco "scoprire" ovvero delle scorciatoie decisionali. Per essere più

dettagliati, un'euristica consiste nell'approcciarsi alla risoluzione di un problema (in questo caso la scelta tra varie possibilità di investimento sul mercato dei titoli) non sulla base di dati certi ma sulla base dell'intuito, considerando alcuni fattori della contingenza o alternativamente facendo riferimento a proprie esperienze empiriche passate.

Tra le varie euristiche che sono state formulate fino ad ora si possono ricordare:

- Euristica dell'ancoraggio: consiste nel farsi influenzare dalle prime impressioni. Colui che si accinge a prendere una decisione conferisce un valore eccessivo alle prime impressioni che ha ricevuto: queste ultime assurgono a simbolo per tutte le decisioni successive;
- Euristica di conferma: consiste nel voler considerare solo ciò che si vuole. Colui che ragiona in termini di euristica di conferma tenderà a considerare solo quel set di informazioni che confermano la sua decisione;
- Euristica emozionale: consiste nel prendere una decisione quando si è sottoposti a particolari stati emotivi. Molto spesso questa modalità di prendere decisioni comporta un ripensamento quando si vive un'emozione differente;
- Eccesso di confidenza: consiste nel prendere una decisione senza voler ritrattare la propria opinione o ascoltare quella di qualcun altro. La maggioranza degli individui tende a sovrastimare la propria capacità di prevedere determinati eventi;
- Euristica della persistenza dell'errore: consiste nel continuare a compiere lo stesso errore (in questo caso la stessa scelta di investimento) nella speranza che questa metodologia possa consentire all'individuo di recuperare eventuali perdite;
- Euristica dell'avversione alle perdite: consiste nel conferire maggior rilevanza alla possibilità di incorrere in perdite piuttosto che in guadagni. Questa euristica è diretta conseguenza della *prospect theory* (di cui si parlerà nei paragrafi seguenti);
- Euristica del pensiero di gruppo: consiste nel prendere le proprie decisioni nel tentativo di emulare altri individui. In questa maniera si raggiunge la conformità sociale che permette all'individuo di venire accettato più facilmente nel mondo.

Tutte queste euristiche sono state appurate da studi sociologici e vanno in aperto conflitto con la modalità di assunzione di decisione dell'individuo tipo della Teoria delle Aspettative Pure. Mentre quest'ultimo valuta tutte le informazioni disponibili su un determinato titolo e prende le proprie decisioni d'investimento senza alcun tipo di propensione/avversione al rischio ma sostanziale neutralità allo stesso, l'"uomo della strada" è fortemente avverso al rischio e preferisce prendere le proprie decisioni su base istintuale.

L'insieme delle evidenze quantitative fornite dalle regressioni e di quelle qualitative fornite dalla teoria economica non lasciano scampo nemmeno a questa seconda ipotesi, facendo vacillare sempre di più l'intera Teoria delle Aspettative Pure.

3.3 Verifica dell'ipotesi di Mercati Efficienti

La terza ipotesi sottostante la Teoria delle Aspettative Pure riguarda l'efficienza dei mercati. Un mercato efficiente è quel mercato all'interno del quale i prezzi si formano incorporando tutte le informazioni disponibili. La nozione di *full reflection* delle informazioni nei prezzi è dovuta ad una serie di condizioni che, come detto nel paragrafo 1.5, sono:

- l'assenza di *costi di transazione* nella compravendita dei titoli. I costi di transazione sono dovuti ad una asimmetria informativa tra gli operatori economici. Furono studiati per primi da Coase (The nature of the Firm, 1937) e Williamson (The Economic Institutions of Capitalism, 1985);
- la disponibilità di informazioni gratuite per tutti i partecipanti nel mercato;
- la comunione di intenti tra gli agenti economici ovvero tutti danno lo stesso significato alle informazioni disponibili, di conseguenza si formano gli stessi prezzi e si hanno le stesse aspettative per i prezzi futuri.

Nel proseguo verranno discusse tutte e tre queste condizioni per dimostrare come i mercati perfetti rappresentino una semplice utopia.

L'assenza dei costi di transazione è forse l'assunto più forte dei tre. Innanzitutto, per costi di transazione si intende l'insieme dei costi che si sostengono quando si utilizza il mercato. Questa definizione informale implica che ogni soggetto che si interfaccia con il mercato deve impiegare del tempo nella ricerca della controparte sottraendolo ad eventuali attività produttive, successivamente dovrà contrattare con la controparte le condizioni dello scambio per poter pervenire ad un accordo. L'accordo non rappresenta la fine del processo poiché, nel caso quest'ultimo non venga rispettato, il processo dovrà iniziare nuovamente. Queste considerazioni sono state addotte da Coase nel 1937 ("Economica", The Nature of the Firm) come spiegazione dell'esistenza delle aziende; infatti, internalizzare tutti questi processi permetteva un risparmio in termini di costi. Successivamente nel 1985, Oliver Williamson (The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting) diede una spiegazione più solida dei costi di transazione. Secondo l'economista statunitense i *transaction costs* dipendono essenzialmente da due motivazioni:

- il fattore umano: Williamson considera l'uomo come un essere sleale e, come già detto, con una razionalità limitata. È sleale in quanto ricorre spesso all'inganno e alle menzogne per poter raggiungere i propri obiettivi. Inoltre, ha limitate capacità intellettive che non gli permettono di scegliere la soluzione efficiente in senso paretiano;

- condizione intrinseca della transazione: i costi di transazione sono direttamente proporzionali alla specificità e all'incertezza dell'operazione e inversamente proporzionali alla sua frequenza. Più una transazione ha ad oggetto un bene idiosincratico e dal valore incerto, più i costi di transazione aumenteranno mentre più una determinata transazione si ripete con le stesse condizioni, minore sarà l'entità di tali costi.

Quanto scritto dimostra l'inattendibilità della prima ipotesi di mercati perfetti.

La seconda ipotesi che si affronta è la disponibilità e la gratuità delle informazioni agli operatori di mercato. Se ciò fosse vero si avrebbero degli operatori di mercato che sarebbero al tempo stesso sia "broker" professionisti che "insider" di tutte le società quotate sul mercato. Infatti, per avere a disposizione un set completo di informazioni gli individui dovrebbero poter consultare gratuitamente le serie storiche dei dati di mercato e, non altrettanto scontato, saper dare loro un'interpretazione economica. In seconda battuta dovrebbero essere consapevoli di tutte le logiche interne alle società in cui investono. Questa assunzione è decisamente meno scontata poiché esiste una normativa ben precisa in merito all'*insider trading*. Ciò implica sia che i vertici aziendali mireranno ad occultare le informazioni strategiche ma soprattutto che gli stessi non possono avvantaggiarsi di tali informazioni a scapito degli altri investitori.

Le considerazioni precedenti dimostrano come nei mercati le informazioni siano tutt'altro che gratuite ma al contrario abbiano una loro rilevanza e un loro prezzo.

La terza ipotesi dei mercati perfetti è stata già parzialmente discussa e smentita. Secondo tale ipotesi, gli investitori dovrebbero dare la stessa rilevanza alle informazioni ovvero reagire prevedibilmente e allo stesso modo a determinati risultati. Ciò non risulta essere la realtà dei fatti infatti, come visto nel paragrafo 3.2, gli individui difficilmente hanno la stessa propensione al rischio o comunque sia, secondo la *prospect theory*, danno sistematicamente più rilevanza alle perdite potenziali che ai profitti potenziali. In aggiunta non seguono metodologie razionali nella formazione delle loro aspettative ma si abbandonano a tecniche istintuali definite sopra come euristiche.

Tramite tutte le precedenti osservazioni è possibile rinnegare anche l'ultima delle ipotesi sulla quale è stato costruito l'impianto teorico della Teoria delle Aspettative Pure che a questo punto risulta essere più che confutata. Nonostante ciò, non può essere negata l'eleganza della sua formulazione e il suo tentativo parzialmente riuscito di dimostrare come il meccanismo di formazione dei prezzi sul mercato sia sostanzialmente dovuto al suo *sentiment* che, a sua volta, dipende dal grado di fiducia degli agenti economici.

3.4 Elementi di Finanza Comportamentale

Arrivati a questo punto dell'elaborato, piuttosto che continuare seguendo una logica "distruttiva" di ipotesi, si vuole passare ad un'argomentazione "costruttiva" presentando gli studi più recenti in tema. Per questa ragione si introduce il concetto di Finanza Comportamentale. Con il termine Finanza Comportamentale ci si riferisce a quella branca dell'economia che si interroga sul comportamento dei mercati finanziari tenendo in considerazione all'interno delle sue modellizzazioni elementi di psicologia per indagare sui comportamenti individuali e sociali. I principali argomenti trattati riguardano:

- *l'euristica*: ovvero delle regole decisionali basate sull'istinto o sul ricorso all'esperienza passata. Alcuni esempi di euristiche sono già stati forniti all'interno di questo capitolo nel paragrafo 3.2;
- *l'inquadramento*: l'assunzione della decisione è spesso fortemente influenzata dalla modalità con la quale viene presentata;
- *le inefficienze di mercato*: si cerca di dare spiegazioni a tutti quei fenomeni già esposti nel paragrafo precedente.

Nonostante queste tematiche possano risultare frutto della contemporaneità, in realtà furono già studiate al principio dell'economia e più precisamente dal padre dell'economia moderna: Adam Smith. Di conseguenza, più che di scoperta, si dovrebbe parlare della riscoperta di alcune tematiche che Smith introdusse nella sua seconda opera per importanza ovvero la Teoria dei Sentimenti Morali (1759) e che poi furono accantonate dai Neoclassici.

Secondo quanto sostenuto da Smith, l'uomo agisce all'interno della società mosso dalla morale della simpatia, ovvero la capacità di condividere i sentimenti degli altri. Allo stesso tempo egli cercherà di perseguire i propri desideri ma, nel complesso, l'egoismo del singolo genererà una pubblica virtù.

La componente sociologica degli studi economici fu però accantonata con l'avvento dei Neoclassici, i quali giustificavano le loro astrazioni e l'archetipo di uomo da loro inventato, *l'homo oeconomicus*, come una necessità per pervenire a dei modelli di riferimento.

Successivamente con gli anni '60 del 1900, grazie agli studi di psicologi come Edwards, Tversky e Kahneman, venne riscoperta la psicologia cognitiva e con questa l'importanza di comprendere il funzionamento delle reti neurali umani per prevedere il comportamento economico. In particolare, Tversky e Kahneman pubblicarono nel 1979 "Decision Making Under Risk" all'interno del quale criticarono il processo decisionale tipico dell'*homo oeconomicus* mettendone in evidenza alcune anomalie e forniscono esempi di come l'inquadramento agisca all'interno del processo decisionale.

Secondo i due studiosi, la valutazione delle alternative di investimento non avviene in maniera lineare; infatti l'uomo non è disposto a dare stessa importanza a profitti e perdite ma si comporterà secondo uno schema di avversione alle perdite. Questa affermazione viene corredata da un esempio:

Si mettono dei soggetti di fronte a due decisioni speculari. Il primo quesito che viene posto dà ai partecipanti la possibilità di scegliere tra:

- vincere una somma di 100.000\$ con una probabilità del 50%
- vincere con certezza una somma di 50.000\$

Sebbene secondo il teorema del valore atteso le due decisioni dovrebbero essere tra di loro indifferenti, tutti gli individui interpellati hanno risposto scegliendo la seconda opzione, dimostrando di preferire un rendimento certo (*risk adverse*).

Successivamente agli stessi soggetti viene sottoposta un'altra decisione:

- perdere una somma di 100.000\$ con una probabilità del 50%
- perdere con certezza una somma di 50.000\$

Al contrario del primo esperimento, questa volta tutti i soggetti sceglieranno di correre il rischio di scegliere la prima opzione (*risk seeking*) nonostante in termini di valore atteso le alternative dovrebbero essere nuovamente equivalenti.

Il risultato di questo esperimento combinato può essere riassunto dal seguente grafico:

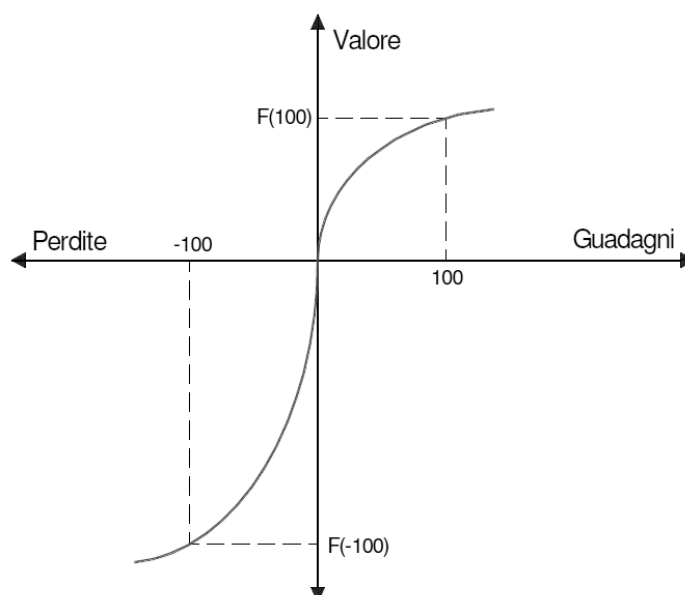


Grafico 3.2

¹ Il seguente grafico è stato preso da <http://www.igorvitale.org/2013/04/01/la-teoria-dellutilita-attesa-significato-e-definizione/>

L'andamento della funzione dimostra come gli individui diano molta meno importanza al guadagno rispetto che alle perdite. Difatti la porzione che descrive i ricavi ha un andamento concavo mentre la porzione che definisce le perdite ne ha uno convesso.

Infine, un ulteriore contributo al tema della Finanza Comportamentale è stato aggiunto da Richard Thaler (*The Psychology of Choice and the Assumptions of Economics*, 1987), il quale proprio per i suoi studi in tema è stato ricompensato dall'Accademia Reale Svedese con il premio Nobel nel 2017.

Thaler, traendo spunto dal lavoro di Herbert Simon sulla razionalità limitata (1957), muove una forte critica al concetto di perfetta razionalità dell'uomo. Secondo lui l'*homo oeconomicus* "ha le facoltà mentali di Albert Einstein, le capacità di memoria paragonabili a quelli di Big Blue e una forza di volontà degna di Gandhi.". L'uomo in carne ed ossa non si avvicina a questo modello, definito da Thaler "*Econe*", ma è più paragonabile ad un "*Umano*". Per Umani si intendono individui con razionalità e forza di volontà limitata e aventi preferenze sociali. Affrontando punto per punto questa breve descrizione si specifica come:

- Razionalità limitata: Thaler dimostra i limiti cognitivi dell'uomo nell'intraprendere decisioni di investimento secondo la teoria del *mental accounting*. L'uomo considera ogni investimento da lui intrapreso come un "salvadanaio" a sé stante e per questa ragione non ragionerà mai in termini di investimento globale (somma dei singoli salvadanai) ma esclusivamente facendo riferimento alle singole spese. Inoltre, si muove in una logica di avversione alle perdite per colpa della quale darà un valore diverso ad uno stesso bene sulla base del fatto che ne sia in possesso o meno (se un individuo è in possesso di un bene, tale bene avrà un valore superiore rispetto al caso in cui non sia posseduto dallo stesso uomo);
- Mancanza di autocontrollo e limitata forza di volontà: l'uomo tenta di perseguire buoni propositi nel medio-lungo periodo ma, nonostante questo impegno, nel breve periodo cede a delle tentazioni che lo allontanano dall'obiettivo ultimo. Al riguardo Thaler suggerisce l'utilizzo di un "*nudge*" ovvero di una spinta gentile che riconduca l'individuo sulla retta via.
- Preferenze sociali: anche se ad un individuo viene proposta l'opportunità di appropriarsi della stragrande maggioranza delle risorse, quest'ultimo, mosso da istinti sociali di equità e generosità, deciderà di suddividere le proprie risorse in parti uguali.

Le scoperte dei comportamentalisti stanno conferendo nuovamente all'economia, e alla finanza in particolare, una nuova sfumatura sociologica tentando di renderla nuovamente una scienza sociale e distruggendo i tentativi precedenti di assimilarla alle scienze dure. Questo tentativo è sicuramente apprezzabile poiché, grazie alla maggior potenza di calcolo di cui dispongono gli studiosi moderni, è possibile includere nei futuri modelli economici un elevato numero di variabili comportamentali, diverse da soggetto a soggetto, che garantiranno un'analisi più approfondita e veritiera della realtà senza dover più ricorrere a semplificazioni che rischiano di banalizzare l'intera disciplina.

Conclusione

A conclusione dell'elaborato si può quindi affermare la non veridicità della Teoria delle Aspettative Pure. Difatti, i numerosi studi empirici presentati durante lo svolgimento dell'elaborato, primo tra tutti quello di Cook e Hahn del 1990 sui tassi d'interesse attesi e la pendenza della curva di rendimento di mercato, hanno evidenziato il malfunzionamento delle ipotesi alla base della teoria stessa.

Queste ipotesi hanno delineato un campo di ricerca necessariamente semplificato, come è consono che sia in ogni teoria che si rispetti, ma tali semplificazioni hanno interessato meccanismi che non avrebbero dovuto essere ignorati ma al contrario, essendo essi parte stessa della natura umana, avrebbero dovuto essere approfonditi e messi al centro dell'intera trattazione.

Questo errore d'impostazione ha privato la Teoria delle Aspettative Pure del suo potenziale previsionale a breve termine limitando la sua validità esclusivamente per titoli a scadenza pluriennale. A seguito di ciò la teoria stessa non si configura più come generale ma al contrario limitata al lungo termine.

Il difetto d'impostazione appena menzionato ha quindi portato ad uno sviluppo della ricerca economica verso campi di indagine maggiormente psicologici che potessero considerare l'uomo a 360 gradi e non più un uomo piatto come era l'uomo economico ricardiano. Per questa ragione, all'interno dell'elaborato, si è provveduto a fornire al lettore alcuni esempi di teorie che hanno modificato l'impostazione della teoria originale e hanno permesso una comprensione migliore del modo in cui l'uomo si approccia al processo decisionale.

Sitografia

<http://www.bankpedia.org/index.php/it/129-italian/t/22747-teoria-delle-aspettative-enciclopedia>

<http://www.bankpedia.org/index.php/it/99-italian/e/19920-efficienza-del-mercato-enciclopedia>

<https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/forward-179.htm>

<https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/finanzacomportamentale.htm>

http://www.treccani.it/enciclopedia/aspettativa_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/

<http://www.igorvitale.org/2013/04/01/la-teoria-dellutilita-attesa-significato-e-definizione/>

Bibliografia

Brealy R., Myers S.C., Allen F., Sandri S., Mc Graw Hill Education, Principi di Finanza Aziendale Settima Edizione (2015).

Cook T. and Hahn T., Federal Reserve Bank of Richmond Economic Review 76(5): 3-26, Interest rate expectations and the slope of the money market yield curve (1990).

Cootner, The MIT Press; Revised edition (Giugno, 15 1967) The Random Character of Stock Market Price (1967).

Daft R. L., Apogeo Education, Organizzazione Aziendale Sesta Edizione (2017).

Fama E.F., Journal of finance, Volume 25, Efficient capital markets: a review of theory and empirical work (1970).

Fama E.F., Journal of Financial Economics 17, Term Premiums and Default Premiums in Money Markets (1986)

Fama E.F., Journal of Financial Economics 49, Market Efficiency, Long Term Returns and Behavioral Finance (1997).

Fersini P., Crenca C., Olivieri G., Melisi G., Pelle M., Pearson, Elementi di Matematica Finanziaria Edizione MyLab (2018).

Kendall M., Journal of the Royal Statistical Society, Numero 96 Pagine da 11 a 25, The analysis of Economic Time Series, Part 1. Prices. (1953).

Kim D.H. and Orphanides A., Bank of international Settlements, The bond market term premium: what is it and how can we measure it? (2007).

Lutz F.A., the Quarterly Journal of Economics, Volume 55, Issue 1, Pagine da 36 a 63, The structure of interest rates (1940).

Nudging. Il contributo di Thaler alla scienza economica e alcuni riflessi dell'economia comportamentale sulla valutazione delle politiche pubbliche (2018), Senato della Repubblica.

Saunders A., Cornett M.M., Anolli M., Alemanni B. Mc Graw Hill Education, Economia degli Intermediari Finanziari Quarta Edizione (2015).

Roncaglia A., Manuali La Terza, Breve Storia del Pensiero Economico (2016).

Ross S., Pearson, A First Course in Probability Nona Edizione (2018).

