

Dipartimento di Impresa e Management

Cattedra di Matematica Finanziaria

INFLUENZA DEI TASSI EURIBOR SUI MUTUI BANCARI

Relatore:

**Chiar.mo Prof.
Marilena Sibillo**

Candidato:

**Marcantonio Tibaldi
Mat.232921**

**Anno accademico:
2020/2021**

Indice

	Pag.
Introduzione.....	3
Capitolo Primo: Mutui e piani di ammortamento	
<i>1.1. Mutuo e piano di ammortamento cenni generali.....</i>	<i>5</i>
<i>1.2. Piano di ammortamento francese.....</i>	<i>6</i>
Capitolo secondo: tasso interesse e le sue componenti	
<i>2.1 Tasso di interesse.....</i>	<i>10</i>
<i>2.2 Inflazione.....</i>	<i>10</i>
<i>2.3 Spread.....</i>	<i>16</i>
<i>2.4 Costo finanziamento bancario.....</i>	<i>26</i>
Capitolo terzo: incidenza tassi variabile	
<i>3.1 I Benchmark e tasso Euribor.....</i>	<i>31</i>
<i>3.2 mutui indicizzati.....</i>	<i>41</i>
<i>3.3 utilità attesa della banca secondo il modello di Camba-Mendez.....</i>	<i>46</i>
Conclusioni.....	53
Bibliografia e sitografia	55

Introduzione

La domanda di prestiti presso un istituto bancario è in continua crescita. Un mutuo è un contratto mediante il quale un soggetto (mutuante) offre a un altro soggetto (mutuatario) un credito (cf. [2]). Si tratta di un contratto di reciprocità. Quindi a scadenza del contratto il mutuatario dovrà restituire il capitale che ha preso in prestito ma deve corrispondere anche una quota in più, rispetto a quella richiesta, che viene calcolata attraverso il tasso di interesse. Questo tasso di interesse comprende molte componenti e una banca deve considerare molti fattori che hanno influenza su questo complesso procedimento. Tra le componenti da analizzare vi sono i costi del finanziamento, tasso inflazione e spread. Particolare attenzione viene fatta per quanto riguarda il tasso variabile interbancario (EURIBOR) e della sua ultima riforma.

L'euribor (acronimo di Euro Inter Bank Offered Rate, tasso Interbancario di offerta di moneta) è un tasso di riferimento, calcolato giornalmente, che indica il tasso di interesse medio delle transazioni finanziarie in euro tra le principali banche europee.

L'obiettivo della tesi è quello di analizzare le componenti principali che influenzano il prezzo di un prestito bancario con particolare attenzione a mostrare l'incidenza del tasso variabile Euribor e verificare come una banca può massimizzare la propria utilità.

Partendo dal primo capitolo introduciamo l'argomento con una breve descrizione del mutuo e dell'ammortamento in termini generali, approfondendo in particolare l'ammortamento francese.

Nel secondo capitolo verranno trattati il prezzo di un prestito e tutte le componenti del tasso di interesse di un prestito bancario. Tra le componenti tratteremo del tasso di inflazione, dello spread bancario e, usando la formula di Camba-Mendez (cf. [18]), definiamo il costo del finanziamento.

Nel terzo capitolo verrà definito il tasso di interesse Euribor e la sua ultima riforma. Si tratterà nello stesso capitolo i mutui a tasso variabile per comprendere l'incidenza del tasso Euribor sui prestiti bancari.

Infine, si analizzerà l'influenza del tasso di interesse Euribor sui prestiti bancari e la massimizzazione dell'utilità per una banca.

CAPITOLO 1: Mutui e piani di ammortamento

1.1 *Mutuo e piano d'ammortamento. Cenni generali.*

La nozione di mutuo è definita dall'articolo 1813 del Codice civile: "Il mutuo è il contratto col quale una parte consegna all'altra una determinata quantità di denaro o di altre cose fungibili e l'altra si obbliga a restituire altrettante cose della stessa specie e qualità" (cf. [1]).

Dunque, un mutuo è un contatto in cui un soggetto detto mutuante offre a un altro soggetto detto mutuatario una somma di denaro in cambio della sua restituzione entro il termine del contratto (cf. [2]). Nel linguaggio comune un mutuo è una precisa operazione di finanziamento con un mutuante, in genere un intermediario finanziario (banca), con un mutuatario, che ha una durata generalmente non inferiore a 5 anni, considera una garanzia ipotecaria e inoltre la somma concessa viene rimborsata tramite il versamento delle rate da parte del mutuatario. La rata ha come scopo la restituzione del capitale preso a prestito dal mutuante e viene rimborsata nel corso del tempo insieme agli interessi maturati. La rata, infatti, comprende, oltre che la restituzione del capitale prestato, anche una quota interesse maturata nel periodo considerato. Infatti, la nozione della quota interessi è citata nell'articolo 1813 del Codice civile: "Salvo diversa volontà delle parti, il mutuatario deve corrispondere gli interessi al mutuante. Per la determinazione degli interessi si osservano le disposizioni dell'art. 1284".

Considerando la distinzione tra la quota interesse e quota capitale, consentendone la diversa contabilizzazione, la quota capitale ha un aspetto patrimoniale mentre la quota interessi viene inserita nel conto economico. Quindi un mutuo è operazione finanziaria che può essere analizzato da due punti di vista e precisamente:

- **Debitore:** il quale richiede un prestito e si impegna alla sua restituzione, rispettando tutte le condizioni e le scadenze prefissate, ivi compresa una quota di remunerazione del capitale prestato.
- **Creditore:** il quale offre una certa somma di denaro, o un credito, e in cambio ottiene il rimborso dello stesso compresa la remunerazione del capitale. (cf. [3])

Partendo da questo presupposto è importante definire il piano di ammortamento. Quest'ultimo è il piano di pagamento e suddivisione di un debito in varie rate.

Esistono molte modalità di restituzione di un debito e quindi molte tipologie di piani di ammortamento: piano a quote capitale prefissate (rimborso italiano), piano di rimborso a rate prefissate (ammortamento francese), ammortamento Zero Coupon Bond (mutuo Puro).

In questo lavoro analizzeremo una delle tipologie di ammortamento, come esempio esplicativo, ed è stato scelto il piano di rimborso francese che verrà trattato nel prossimo paragrafo. Il piano di ammortamento francese si presta molto bene come esempio esplicativo di questa tesi in quanto presenta diversi vantaggi. Uno di questi vantaggi nell'ammortamento francese è quello di avere le rate tutte uguali fra di loro e, quindi, queste rate sono facilmente predeterminabili. Pertanto, la rata dell'ammortamento è uguale alla somma tra quota capitale e quota interessi. Nell'ammortamento francese risulta più semplice ricavare la quota interessi rispetto agli altri tipi di ammortamenti attualmente disponibili. L'obiettivo principale di questa trattazione è la definizione della quota interessi. Nel paragrafo seguente si analizzerà dettagliatamente il piano di ammortamento per definire le sue caratteristiche e le sue componenti.

1.2. Piano di ammortamento francese

Un piano di ammortamento è uno strumento molto efficiente in quanto riesce a dare tutte le informazioni utili al fine di permettere la suddivisione della rata in quota capitale e quota interessi, consentendo quindi di suddividerle nella diversa contabilizzazione (quota interessi transita nel conto economico mentre quota capitale ha un aspetto puramente patrimoniale) (cf. [3]). Infine, permette in qualsiasi momento di definire il debito residuo che rimane da pagare per il debitore.

A questo punto è importante definire innanzitutto le principali componenti di un piano di ammortamento al tempo (t):

- quote capitali (C_t), con $t=0,1,2,3,\dots,n$, con $C_0=0$
- quote interessi (I_t), con $t=0,1,2,3,\dots,n$, con $I_0=0$
- rate (R_t), con $t=0,1,2,3,\dots,n$, con $R_0=0$
- il debito residuo (Dr_t), con $t=0,1,2,3,\dots,n$, con $DR_0 = A$

tutte calcolate al tempo t e ad un certo tasso remunerazione i . (cf. [4])

L'ammortamento francese ha la caratteristica di avere le rate tutte uguali tra loro.

Per prima cosa, per redigere un piano di ammortamento francese, bisogna definire le rate costanti. La rata viene ricavata dalla condizione di equità finanziaria. La seguente condizione dice che la somma dei valori attuali delle rate deve coincidere con il debito iniziale. Ovvero per verificare la condizione di equità finanziaria bisogna rispettare la seguente equazione:

$$A = R \sum_{t=1}^n v^t \quad (1.2.1)$$

dove $\sum_{t=1}^n v^t$ rappresenta la somma dei valori attuali di una rendita all'epoca 0 di durata n , determinato ad un certo tasso di interesse. Mentre A rappresenta la somma delle quote capitali (debito iniziale).

Dalla 1.2.1 si ricava la formula per determinare le rate dell'ammortamento francese come dalla seguente equazione:

$$R = A / \sum_{t=1}^n v^t \quad (1.2.2)$$

Sapendo che l'ultima rata dell'ammortamento all'epoca n deve comprendere l'ultima quota capitale e l'ultima quota interesse si ha che:

$$R_n = C_n + I_n$$

Inoltre, nel caso dell'ammortamento francese in cui tutte le rate sono costanti si ha che:

$$R = C_n + C_n i = C_n (1+i)$$

Quindi l'ultima quota capitale sarà pari a:

$$C_n = \frac{R}{(1+i)} = R v \quad (1.2.3)$$

Dall'eguaglianza tra una rata e la successiva si ricava la regola sui cui si fonda l'andamento delle quote capitali, che di fatto crescono in progressione geometrica di ragione $(1+i)$. Tale proprietà si può dimostrare come qui di seguito riportato:

$$R_t = R_{t+1}$$

$$C_t + I_t = C_{t+1} + I_{t+1}$$

$$C_t + i(C_t + C_{t+1} + \dots + C_n) = C_{t+1} + i(C_{t+1} + \dots + C_n)$$

$$C_{t+1} = C_t(1+i)$$

$$C_{t+1}/C_t = (1+i) \quad (1.2.4)$$

In altre parole, le quote capitali dell'ammortamento francese sono una progressione geometrica di ragione $(1+i)$ e conoscendo l'ultima quota capitale dell'ammortamento che è pari a $R \cdot v$ determinata nella formula 1.2.3 allora si possono calcolare tutte le quote capitali del piano ottenendo la formula generale:

$$C_t = R v^{n-t+1} \quad (1.2.5) \quad \text{con } t=1,2,3,\dots,n,$$

dove n rappresenta la scadenza dell'ammortamento.

Inoltre, dato un certo istante, un tasso di remunerazione della banca i e un certo debito residuo Dr , allora la quota di interesse che il debitore deve corrispondere in ogni periodo è data dalla seguente eguaglianza:

$$I_t = Dr_{t-1} \cdot i \quad (1.2.6) \quad \text{con } t=1,2,3,\dots,n,$$

il calcolo della quota interesse in t è pari al prodotto fra di debito residuo in $t-1$ e il tasso di remunerazione richiesto dalla banca.

Come in tutti gli ammortamenti progressivi, la quota interessi si può calcolare anche dalla differenza tra rata e quota capitale. L'espressione matematica che determina la prima quota interessi è data da:

$$I_1 = R - C_1$$

$$I_1 = R(1-v)$$

Generalizzando la quota di interesse t -esima è data dalla seguente formula:

$$I_t = R (1 - v^{n-t+1}) \quad (1.2.7)$$

Infine, il debito residuo alla fine del t-esimo anno, ovvero la parte di debito ancora da pagare, sarà la somma dei valori attuali delle residue rate:

$$Dr_t = R \sum_{t=1}^{n-t} v^t \quad (1.2.8)$$

Inoltre, l'ammortamento francese rispetta sia la condizione di equilibrio finanziario citato nella formula 1.2.1, da cui si ricavano le rate, sia la condizione di chiusura, ovvero che la somma delle quote capitali risulta uguale al debito iniziale:

$$\sum_{t=1}^n C_t = A \quad (1.2.9)$$

E' dunque possibile schematizzare l'ammortamento francese nella Tabella 1.

Tabella 1: Piano di ammortamento francese. Fonte: Crenca, 2019.

tempo t	quote interessi I_t	Quote capitali C_t	rate R_t	debito residuo Dr
0	0	0	0	$Dr_0 = R \sum_{t=1}^n v^t$ $=A$
1	$I_1 = R (1 - v^n)$	$C_1 = R * v^n$	R	$Dr_1 = R \sum_{t=1}^{n-1} v^t$
2	$I_2 = R (1 - v^{n-1})$	$C_2 = R * v^{n-1}$	R	$Dr_2 = R \sum_{t=1}^{n-2} v^t$
...
t	$I_t = R (1 - v^{n-t+1})$	$C_t = R v^{n-t+1}$	R	$Dr_t = R \sum_{t=1}^{n-t} v^t$
...
n	$R*(1-v)$	$R*v$	R	$Dr_n=0$

Capitolo 2: Il tasso di interesse e le sue componenti

2.1 Tasso d'interesse

Considerando per semplicità solo il tasso effettivo annuo i , procediamo in ciò che segue con l'analisi delle componenti del tasso di interesse bancario, con particolare riferimento alla loro influenza sul prezzo di un mutuo. Fondamentalmente il tasso di interesse bancario è influenzato da:

- inflazione
- spread
- costo del finanziamento

2.2 Inflazione

Il tasso di inflazione indica l'aumentano i prezzi dei beni e servizi in un certo periodo di tempo definito. Il tasso di inflazione viene misurata tramite l'indice dei prezzi al consumo (CPI) e viene espresso in percentuale (cf. [5]).

Il tasso di inflazione influenza molti fattori del mercato, così come molti fattori influenzano il tasso di inflazione. Se i prezzi salgono, il valore corrente della valuta viene eroso. Ciò che si poteva acquistare un anno prima per 1,00 euro potrebbe ora costare 1,03 euro e se i salari non fossero aumentati di pari passo con il tasso di inflazione, i consumatori avrebbero perso il potere d'acquisto. Da questo punto di vista, si potrebbe considerare i tassi di inflazione come una cosa negativa. Invece l'inflazione, inquadrata in un giusto equilibrio generale, può essere considerata come un fenomeno altamente positivo perché rappresenta uno strumento di crescita dell'economia.

Difatti, un'economia che cresce troppo velocemente può causare alti tassi di inflazione mentre un'economia con una crescita lenta o assente può causare bassi livelli di inflazione o addirittura deflazione. Per deflazione si intende la decrescita generale dei prezzi dei beni e servizi (cf. [5]).

Il tasso di inflazione è uno dei numerosi fattori chiave che vengono considerati quando i tassi di interesse sono fissati dalla Banca Centrale Europea (BCE). I tassi di interesse determinano il costo del prestito e determinano i tassi di risparmio, mutuo e prestito (cf. [5]). In genere ci si aspetta che le economie non siano sempre costanti, ma che crescano o decrescano. Per “Demand-pull”, letteralmente “spinta della domanda”, si intende uno scenario in cui l’offerta non riesce ad adeguarsi alla domanda provocando un aumento generale dei prezzi. Quindi se in futuro ci si aspetta una crescita dei prezzi (e quindi più inflazione), i consumatori cercano di effettuare le spese nell’immediato così da evitare prezzi superiori in futuro, generando ancora più crescita.

Si deve dire però che, il tasso di inflazione non sempre è legata alla crescita economica ma anche un aumento dei costi dei business. Se i produttori rallentano la produzione a causa, per esempio, di salari più alti, nuove tasse o aumento del costo delle esportazioni, ma la domanda rimane la stessa, allora i prezzi aumenteranno e quindi aumenterà il tasso di inflazione. Questo fenomeno invece è detto “Cost-Push Inflation”, tradotto letteralmente “inflazione spinta dai costi” (cf. [5]).

Un altro motivo di crescita del tasso di inflazione è l’aumento dell’offerta di moneta da parte delle autorità competenti. Questo avviene quando le banche centrali e i governi, per stimolare l’economia, quindi la spesa e la crescita, immettono più liquidità ma il livello di produzione di beni e servizi rimane costante. Più liquidità nell’economia generalmente provoca un aumento della domanda e, a questa domanda, non corrisponde ad un aumento della quantità dei beni, i quali rimangono invariati. Pertanto, i prezzi aumentano per evitare una carenza di offerta. In questo scenario, il tasso di inflazione erode il valore del denaro e il potere d’acquisto diminuisce (cf. [5]).

Avendo analizzato come può crescere il tasso di inflazione in un’economia, bisogna definire la relazione con il tasso di interesse. Il tasso di inflazione influenza la direzione dei tassi di interesse e, viceversa, i tassi di interesse influenzano la direzione dell’inflazione. L’inflazione rappresenta una minaccia per gli investitori poiché erode il risparmio reale e i rendimenti degli investimenti. Il tasso reale di rendimento tiene in considerazione sia del tasso di rendimento effettivo sia dell’inflazione. Si definisce tasso di rendimento reale il rendimento al netto della diminuzione del potere di acquisto della

moneta (inflazione), intervenuta nel corso del periodo di investimento. In particolare, il tasso reale di rendimento è calcolato dalla seguente formula:

$$1+r = \frac{(1+i)}{(1+f)} \quad (2.2.1)$$

da cui:

$$r = \frac{(1+i)}{(1+f)} - 1$$

dove:

r= tasso reale

i= tasso rendimento effettivo

f=tasso inflazione

Quindi il tasso reale cresce al crescere del tasso di rendimento effettivo e decresce al crescere del tasso di inflazione.

Se il tasso di inflazione è basso, la crescita economica è generalmente bassa. In questo scenario viene attuata una diminuzione dei tassi di interesse per abbassare il costo del prestito e stimolare la crescita economica. Il compito della Banca Centrale Europea (BCE) è quello di trovare il giusto equilibrio tra domanda e offerta di moneta per stabilizzare l'economia (cf. [5]). La BCE, pertanto, deve ottimizzare i tassi di interesse in modo che la crescita sia stabile.

Per quanto riguarda il rendimento delle obbligazioni indicizzate all'inflazione, esso è calcolato su un tasso di rendimento "reale", che include la performance dell'indice di inflazione. A volte, il rendimento reale delle obbligazioni, indicizzate all'inflazione, può essere negativo riducendo il potere di acquisto reale. Ciò è dovuto alla loro relazione con titoli del Tesoro comparabili. Per comprendere questa relazione, è necessario definire il tasso di pareggio. Il tasso di pareggio è la differenza tra il rendimento di un'obbligazione del Tesoro convenzionale e il rendimento reale di un'obbligazione indicizzata all'inflazione, di durata e qualità creditizia simili. Il tasso di pareggio riflette le

aspettative di inflazione del mercato e aiuta a determinare quale asset sovraperformerà l'altro. Se il tasso di inflazione è in media superiore al tasso di pareggio, l'obbligazione indicizzata all'inflazione sovraperformerà le obbligazioni del Tesoro convenzionali. Al contrario, se l'inflazione è inferiore al tasso di pareggio, i buoni del Tesoro convenzionali sovraperformeranno l'obbligazione indicizzata all'inflazione. Infine, se il tasso di inflazione rimane uguale al tasso di pareggio allora i buoni del Tesoro performeranno in maniera uguale alle obbligazioni indicizzate all'inflazione (cf. [6]). Il rendimento reale di un'obbligazione indicizzata all'inflazione scenderà sotto lo zero se i titoli del Tesoro vengono scambiati a rendimenti inferiori al tasso di inflazione. Adeguamenti dell'inflazione al valore principale compensano i rendimenti negativi. Il rendimento totale atteso su un'obbligazione indicizzata all'inflazione è il rendimento reale più il capitale previsto. Il grafico 1 mostra i rendimenti decennali dei titoli di Stato dell'eurozona confrontandoli con i titoli della Germania, del Regno Unito e degli Stati Uniti (cf. [6]).

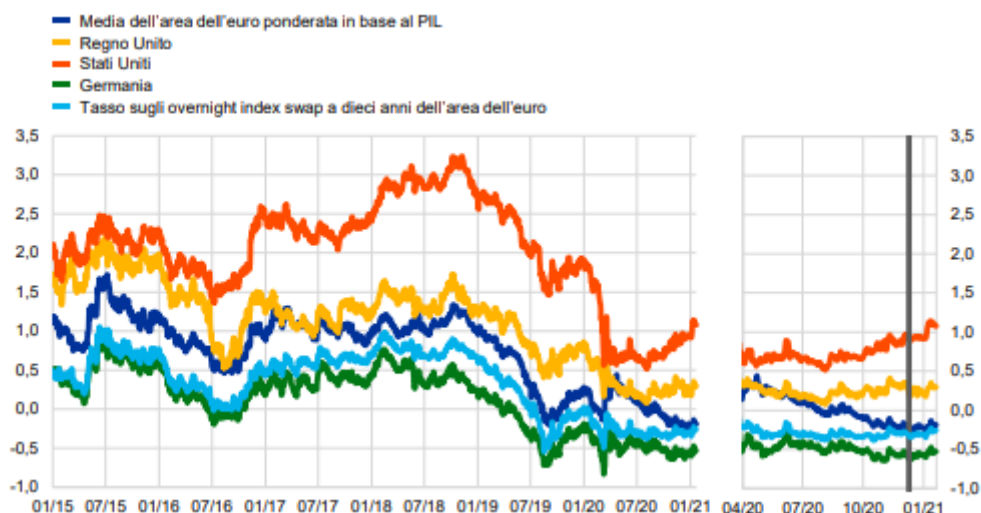


GRAFICO 1: Rendimento dei titoli di stato decennali dei paesi dell'Eurozona, Germania, Stati Uniti, Regno Unito e tasso sugli overnight index swap a dieci anni. Fonte: BCE, 2021.

Il grafico 1 rappresenta sulle ordinate i valori percentuali del rendimento mentre sulle ascisse i semestri a partire dal 2015. Il pannello di destra mostra in maggior dettaglio l'andamento osservato nei rendimenti dei titoli di Stato dal 1° aprile 2020. Il grafico mostra come i rendimenti presi in esame (rendimento titoli decennali di ciascun paese),

se pur con un diverso livello, hanno un andamento molto simile. Inoltre, le prospettive a breve termine sull'economia dell'eurozona hanno subito un brusco deterioramento.

Il grande shock economico del 2020, originato dalla pandemia partita dalla Cina, ha provocato un forte impatto negativo nei confronti dell'economia sia incidendo nei confronti dell'offerta che sulla domanda. Le correzioni recenti nei mercati azionari, a livello internazionale, potrebbero determinare un peggioramento di fiducia dei consumatori e delle imprese. Secondo il documento della BCE riportato (cf. [6]) basato sull'informazione del 2020, l'impatto della pandemia ha deteriorato i mercati finanziari e l'economia riducendo la crescita del Pil in termini reali dall'1.2% del 2019 a diminuire del 15,0% nella prima metà del 2020, il PIL in termini reali dell'area dell'euro è cresciuto del 12,5% nel terzo trimestre del 2020 registrando un aumento superiore a quello previsto nelle proiezioni della BCE dello scorso settembre (cf. [6]). Tuttavia, si dovrebbe determinare nel quarto trimestre un'altra diminuzione delle attività dei paesi, che si prolungherebbe anche nel primo trimestre del 2021. Per quanto riguarda il tasso di inflazione invece, essa viene misurata sull'indice armonizzato dei prezzi al consumo (IAPC). Nell'insieme, lo scenario di base prevede che l'inflazione misurata sullo IAPC salga dallo 0,2% nel 2020 all'1,0% nel 2021 e poi registri un graduale aumento ulteriore portandosi all'1,1% e all'1,4%, rispettivamente, nel 2022 e nel 2023. Secondo il Sole 24 ore (cf. [7]), Lagarde ha affermato come sia possibile che nel 2021 l'inflazione possa addirittura toccare la quota del 2%, ma ritiene che questo avverrà solo per un periodo temporaneo e breve. Tutti questi dati sono riportati da un estratto riportata dal documento ufficiale della BCE (cf. [6]) Tabella 2 che mostra tutti i dati riportati di sopra.

TABELLA 2: proiezioni del PIL in termini reali e dell'Indice Armonizzato dei Prezzi al Consumo (IAPC) calcolati a Dicembre e a Settembre del 2020. Fonte: BCE, 2021.

	Dicembre 2020				Settembre 2020		
	2020	2021	2022	2023	2020	2021	2022
PIL in termini reali	-7,3	3,9	4,2	2,1	-8,0	5,0	3,2
IAPC	0,2	1,0	1,1	1,4	0,3	1,0	1,3

Nella tabella 3 i tassi di interesse a breve termine si riferiscono all'Euribor a tre mesi e le aspettative di mercato sono desunte dai tassi dei contratti future. Si osserva il livello medio dei tassi a breve termine del -0,4% nel 2020 e del -0,5% nel 2021-2023. Le aspettative di mercato sui rendimenti nominali dei titoli di Stato a dieci anni dell'area dell'euro implicano una media annua dello 0,0% per il 2020, del -0,1% per il 2021, dello 0,0% per il 2022 e dello 0,1% per il 2023. Da un confronto con la proiezione nel mese di settembre emerge che le aspettative di mercato per i tassi di interesse a breve termine sono invariate, mentre quelle per i rendimenti nominali dei titoli di Stato a dieci anni dell'area dell'euro sono state corrette al ribasso di circa 20 punti base per il 2021-2022. Tutti i dati sono riportati da un estratto del documento ufficiale della BCE anno 2020 (cf. [6]) e vengono mostrati nella Tabella 3.

Tabella 3: Proiezioni dei tassi Euribor a tre mesi e dei rendimenti dei titoli di Stato a 10 anni calcolati a Dicembre e a Settembre del 2020. Fonte: BCE, 2021.

	Dicembre 2020				Settembre 2020		
	2020	2021	2022	2023	2020	2021	2022
Euribor a tre mesi (percentuale annua)	-0.4	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	-0.5	-0.5
Rendimenti dei titoli di Stato a dieci anni (percentuale annua)	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2

2.3 Spread

Lo spread, la cui traduzione letterale è “scarto” o “margine”, è quella parte di tasso di interesse che viene richiesta in aggiunta al costo del capitale al mutuatario e viene quantificata considerando molti fattori. Le banche cercano di massimizzare i loro profitti grazie alla loro capacità di fissare il prezzo sia sul mercato dei depositi che su quello dei prestiti (cf. Klein e Monti [9][10]). In sintesi, le banche hanno un certo potere di determinazione dei prezzi in questi mercati. Le banche non possono influenzare i tassi di interesse nel mercato monetario interbancario o nel mercato obbligazionario, a cui ricorrono quando cercano di prendere in prestito fondi aggiuntivi. Il tasso di interesse di mercato dovrebbe essere compreso tra il tasso sui prestiti e il tasso sui depositi. Il costo opportunità dei depositi, o anche redditività su un deposito per una banca, è pari al differenziale tra il tasso di deposito e il tasso di interesse di mercato (cf. Hutchinson [11]). Il ruolo delle banche è quello di un intermediario finanziario e in particolar modo la banca è avvicinata alla figura di un dealer dinamico. Infatti, la banca ha il ruolo di intermediare, tra coloro che offrono i fondi e coloro che richiedono i fondi, per cercare di corrispondere le esigenze di entrambe le parti. In questo modo una banca deve fissare i tassi di interesse, su prestiti e depositi, per bilanciare l'arrivo asimmetrico delle richieste di prestiti e dell'offerta di depositi. Il modello Monti-Klein e Ho e Saunders (cf. Monti-Klein e Ho e Saunders [12]) e le successive estensioni di questi modelli indicano una varietà di fattori che determinano come le banche fissano i tassi di interesse.

Una determinante importante del differenziale tra tassi sui prestiti e tassi di interesse di mercato è il rischio di credito, ovvero il rischio che, chi richiede il debito, sia inadempiente rispetto all'impegno dato di restituire la somma di denaro presa in prestito. Se le banche riescono a diversificare il rischio di credito, allora questo sarà semplicemente correlato allo stato aggregato dell'economia, ovvero sarà soggetto solo al rischio sistemico. Quindi, le condizioni dell'erogazione del prestito sono, in questo caso, dipendenti dal livello di rischio di credito aggregato nell'economia ovvero si utilizzano i dati sui tassi di interesse aggregati a livello di paese. In virtù di quanto detto, la condizione di erogazione del prestito dipende da come la banca reagisce ai cambiamenti delle condizioni di mercato. Nel caso in cui la banca in esame decida di

non razionare il credito, ci si può aspettare che il rischio di credito sia ancora maggiore e, di conseguenza, lo spread richiesto dalla banca al cliente sarà superiore. Le banche cercano di coprire il maggior rischio di credito aumentando lo spread ai clienti. Oltre alle diversificazioni, vi sono molti altri strumenti per mitigare il rischio di credito, come per esempio i requisiti di garanzia di un prestito, le clausole restrittive e altre caratteristiche non legate agli interessi del prestito.

Un altro elemento che le banche devono tenere in considerazione è il rischio di tasso di interesse. Questo rischio si verifica quando le banche devono far fronte a richieste di prestiti e forniture di depositi ricevuti in modo asimmetrico nel tempo. In particolare, nel caso in cui un deposito arrivi in un istante di tempo diverso da una nuova richiesta di prestito, la banca dovrà investire temporaneamente i fondi nel mercato monetario al tasso di interesse di mercato a breve termine. In tal modo, la banca si trova di fronte al rischio di reinvestimento, ovvero nella possibilità di un calo del tasso di interesse di mercato e quindi investirà i propri flussi attivi ad un tasso di interesse più basso. Lo stesso rischio si può verificare nel caso in cui la banca voglia rispondere ad una domanda di prestito senza avere contemporaneamente ricevuto dei depositi. In questo caso, la banca deve ricorrere a prestiti di breve termine nel mercato monetario per finanziare la domanda del prestito, affrontando così il rischio di rifinanziamento se il tasso di interesse a breve termine sale. Pertanto, la volatilità dei tassi di mercato monetario risultano determinanti nel calcolo dello spread richiesto dalla banca, dal momento che le banche richiederanno un premio più elevato per compensare il rischio di tasso di interesse. Per il rischio di tasso di interesse si considera una misura della deviazione standard trimestrale del tasso di mercato monetario giornaliero a 3 mesi per i depositi e dei rendimenti dei titoli di Stato per i prestiti.

Un altro rischio del tasso di interesse è gestire la corrispondenza tra le scadenze di domande di prestiti a lungo termine con l'offerta di prestiti a breve termine. Chiaramente questo meccanismo fa esporre le banche alle fluttuazioni dei tassi di mercato (cf. [8]). E' molto probabile che una banca esposta alle variazioni dei tassi di interesse sulle attività sarà soggetta a un maggior rischio e, di conseguenza, richiederà

un maggior spread bancario. Ad ogni modo, è possibile mitigare questo rischio attraverso l'uso di derivati.

Un ulteriore elemento capace di influenzare il prezzo di un prestito bancario è il grado di concorrenza dei mercati finanziari e bancari. Su questo punto si sviluppano due ipotesi contrastanti. La prima ipotesi riguarda il modello "struttura- condotta- performance", che afferma: una maggiore concentrazione del mercato porta a prezzi più favorevoli per le banche che possiedono più potere di mercato relativo. Solo le imprese con quote di mercato elevate e prodotti ben differenziati sono in grado di esercitare un potere di mercato nei depositi e prestiti, e questo consente che le banche richiedano un maggior spread. Al contrario, l'ipotesi della "struttura efficiente" suggerisce che la concentrazione delle banche aumenterebbe l'efficienza complessiva del settore.

Per determinare il grado di concorrenza tra banche dello stesso settore si utilizza la statistica H di PanzarRosse. H è la misura in cui le variazioni dei costi e delle spese delle banche si riflettono nelle variazioni dei loro ricavi. In caso di rapporto uno a uno (cioè $H = 1$), le banche operano in un ambiente perfettamente competitivo (in altre parole, il loro potere di mercato è basso). Valori più bassi di H indicano quindi gradi crescenti di potere di mercato delle banche ($H = 0$ indica monopolio).

Un'altra componente da considerare secondo il modello di Monti-Klein (cf. Monti e Klein [9][10]) sono i prodotti sostituti dei prodotti bancari. Questi infatti influenzano negativamente lo spread bancario. Allo stesso modo, nel modello Ho e Saunders (cf. Ho e Saunders [12]), gli spread bancari dipendono dall'elasticità della domanda di prestiti e dall'offerta di depositi. Quanto meno elastica è la domanda di prestiti o l'offerta di depositi, tanto più alto sarà il premio che la banca potrà applicare se esercita potere di mercato. Quindi anche la concorrenza dettata da prodotti non puramente finanziari influenza il prezzo di un prestito: nonostante la maggior parte delle famiglie utilizzi come intermediario finanziario le banche per accedere ad un finanziamento, tuttavia esistono molti strumenti più diretti, come per esempio società non finanziarie e l'emissione dei titoli. Di fatto queste società non finanziarie riescono a fornire un finanziamento diretto,

con meno costi e meno requisiti minimi, esercitando una pressione sulle banche per ridurre il loro spread.

Il tema della concorrenza dei prodotti finanziari non bancari conduce ad un argomento più ampio come quello dell'innovazione finanziaria. Secondo Thornton (cf. Thornton [13]), per innovazione finanziaria si riferisce ad un processo non solo legato ai progressi tecnologici che trasformano l'accesso alle informazioni, ai canali commerciali e ai mezzi di pagamento, ma anche all'emergere di nuovi strumenti e servizi e mercati finanziari più sviluppati e completi (cf. GonzálezParamo [14]). Complessivamente è possibile classificare le innovazioni finanziarie , (cf. Tufano [15]), in due macrogruppi :

- a) innovazione di prodotto e di processo, con innovazioni di prodotto da nuovi contratti derivati, nuovi titoli societari o nuove forme di prodotti di investimento.
- b) L'innovazione di processo è una innovazione tecnologica che ha per oggetto un processo produttivo.

Nel complesso, è possibile dire che lo spread è influenzato non solo da prodotti finanziari e bancari, ma anche da innovazioni che forniscono molte più probabilità di accedere ad un finanziamento o che danno una maggiore gamma di strumenti di finanziamento.

Il rischio di liquidità consiste nel rischio di non avere liquidità sufficiente o capacità di prestito per soddisfare i prelievi di depositi o la nuova domanda di prestiti, costringendo così le banche a prendere in prestito fondi di emergenza a un costo potenzialmente più elevato (cf. Angbazo [16]). Una banca per considerare questo rischio deve aumentare lo spread bancario. Un metodo che è stato proposto per diminuire tale rischio è quello di aumentare il livello di liquidità e di risorse. In particolare, i requisiti patrimoniali costituiscono il livello minimo, mentre le banche spesso scelgono endogenamente di detenere più capitale contro le perdite di credito inattese o scelgono la disciplina di mercato (cf. Flannery e Rangan [17]). Tuttavia, avere capitale in forma liquida per prevenire rischi di liquidità, a volte risulta essere più costoso del debito a causa di motivi fiscali. Questo porta all'aumento del costo medio del capitale operando con spread dei tassi di interesse più elevati. Dal momento che il capitale è considerato la forma di passività più costosa, detenere un capitale al di sopra del minimo

regolamentare è un segnale credibile di affidabilità creditizia da parte della banca. Angbazo (cf. Angbazo [16]) ha introdotto l'effetto qualità della gestione da considerare nel costo di un prestito. Considerato che le decisioni di gestione influenzano la composizione delle attività che generano interessi (elevati), una gestione più efficiente dovrebbe riflettersi in spread di interesse più elevati.

Infine, anche i costi operativi medi dell'impresa bancaria influenzano il comportamento dei prezzi, le banche che sostengono costi unitari medi elevati operano con margini di interesse più elevati.

E' possibile partire, dalla seguente regressione, per calcolare lo spread bancario S_{tci} (cf. [8]):

$$S_{tci} = \alpha_0 + \sum_{j=0}^T \alpha_j PR_{ct-j} + \Phi_c X_{ct} + \Phi_i X_{it} + \Phi_{ci} X_{cit} \quad (2.3.1)$$

in cui:

- S_{tci} rappresenta lo spread del prodotto bancario i (depositi a vista, depositi a risparmio, depositi a termine, diversi tipi di prestiti) al tempo t nel paese c rispetto a uno strumento di mercato di caratteristiche comparabili.
- PR_{ct-j} rappresenta una misura del tasso ufficiale nel paese c al tempo $t-j$, dove j va da 0 a T periodi di tempo (trimestri). Per il tasso di riferimento si utilizza un tasso del mercato monetario a 3 mesi che presuppone una trasmissione completa e immediata dal tasso di riferimento della politica monetaria.
- X_{ct} , X_{it} e X_{cit} sono variabili di controllo specifiche del paese, specifiche del prodotto e specifiche del paese / prodotto al tempo t .
- Φ_c , Φ_i , Φ_{ci} , α_j , α_0 sono parametri da stimare

Al fine di consentire una migliore verifica degli aggiustamenti dinamici degli spread, S , in risposta al livello del tasso di riferimento e consentendone una migliore identificazione, è possibile stimare l'equazione nelle variazioni. Questo prenderebbe la forma:

$$\Delta S_{ict} = \beta_0 + \sum_{j=0}^T \beta_j \Delta PR_{ct-j} + \Psi_c \Delta X_{ct} + \Psi_i \Delta X_{it} + \Psi_{ct} \Delta X_{cit} \quad (2.3.2)$$

dove tutti i simboli sono definiti come prima, Δ rappresenta le variazioni. Inoltre β_0 , β_j , Ψ_c , Ψ_i , Ψ_{ct} sono parametri da stimare. ΔPR_{ct-j} rappresenta la variazione del tasso di riferimento nel periodo $t-j$. E' possibile definire i cambiamenti del tasso ufficiale utilizzando un tasso del mercato monetario a breve termine, il che implica considerare la componente attesa e inattesa della politica monetaria. E' facile notare che la stima del modello nella formula 2.3.2 si traduce in un'eliminazione delle variabili di controllo strutturale come, per esempio, la concentrazione nel settore bancario, lasciando come controlli solo le variabili cicliche e altre variabili temporali.

In primo luogo, bisogna esaminare il caso in cui i diversi prodotti bancari mostrano dinamiche di aggiustamento diverse rispetto ai tassi di riferimento. A tal fine viene stimato:

$$\Delta S_{ict} = \beta_0 + \sum_i \sum_{j=0}^T \beta_{ji} \Delta PR_{ct-j} + \Psi_c \Delta X_{ct} + \Psi_i \Delta X_{it} + \Psi_{ct} \Delta X_{cit} \quad (2.3.3)$$

Nell'equazione (2.3.3) è possibile osservare diversi effetti della variazione della politica monetaria sulla diffusione di diversi prodotti bancari. Nel caso in cui, ad esempio, sia presente l'effetto di assicurazione sui depositi, si può prevedere che la dinamica di aggiustamento sarà più lenta per i prestiti alle piccole imprese rispetto ai prestiti alle grandi imprese. E' interessante studiare gli effetti sul prestito di aggiustamento in ribasso e in rialzo del tasso di riferimento. Quindi è possibile stimare ulteriormente:

$$\Delta S_{ict} = \beta_0 + I^{up} \sum_i \sum_{j=0}^T \beta_{ji} \Delta PR_{ct-j} + (1 - I^{up}) \sum_i \sum_{j=0}^T \beta_{ji} \Delta PR_{ct-j} + \Psi_c \Delta X_{ct} + \Psi_i \Delta X_{it} + \Psi_{ct} \Delta X_{cit} \quad (2.3.4)$$

dove I^{up} è uguale a 1 se le condizioni monetarie si irrigidiscono. Quindi, in questo modo è possibile esaminare l'eventualità in cui una variazione al ribasso del tasso ufficiale si traduca in un aggiustamento più lento per i tassi sui prestiti rispetto ai tassi sui depositi e viceversa.

Gli spread bancari per il periodo dal 1994 al 2002 sono calcolati sulla base dell'insieme di dati sul tasso di interesse retail nazionale (NRIR, National Retail Interest Rate dataset)

delle banche centrali nazionali dell'Eurosistema, che in alcuni casi sono integrati da altre serie nazionali disponibili al pubblico. Per il periodo che inizia nel 2003, gli spread sono calcolati sulla base del MIR (acronimo di Monetary Financial Institution (MFI) interest rates) sulle nuove operazioni. Le statistiche sui tassi di interesse delle MFI coprono tutti i tassi di interesse che le istituzioni finanziarie monetarie (MFI) residenti nell'area dell'euro – ad eccezione delle banche centrali e dei fondi del mercato monetario – applicano ai depositi denominati in euro e ai prestiti alle famiglie e alle società non finanziarie residenti nell'area dell'euro paesi.

Mentre il campione NRIR copre un periodo di tempo più lungo, il campione MIR ha una qualità migliore. Quest'ultimo viene raccolto sulla base di definizioni e metodi armonizzati in tutta l'area dell'euro e disponibile con un livello di dettaglio molto più elevato.

Nella formula (2.3.4) si considerano le diverse variabili indipendenti sopra indicate. In questa formula non vengono considerate le caratteristiche strutturali (come per esempio la concentrazione nel settore bancario) che tendono a rimanere sostanzialmente invariate nel breve periodo. Pertanto, si considerano solo le variabili che possono cambiare nel breve periodo, come il rischio di credito, il rischio di tasso di interesse e la solidità della banca. Nel modello di base (TABELLA 4) si considera l'equazione (2.3.2) tenendo conto che questa è calcolata dai coefficienti ottenuti dal tasso di mercato monetario a 3 mesi per prestiti e depositi. Nel modello, i margini di interesse variano positivamente con la varianza istantanea dei tassi di interesse su depositi e prestiti (cioè la volatilità dei tassi di interesse).

Nel modello, inoltre, si considerano 3 periodi di tempo: t che rappresenta un trimestre, $t-1$ che rappresenta un periodo di tempo successivo rispetto a t , di conseguenza, risulta essere 2 trimestri e si considera $t-2$ un periodo di tempo successivo a $t-1$ quindi risulta essere pari a 3 trimestri (tabella 4). $PR(t)$ rappresenta una misura del tasso ufficiale al tempo t in seguito ad un aumento di 100 punti base dei tassi di mercato nello stesso trimestre. Per il tasso di riferimento si utilizza un tasso del mercato monetario a 3 mesi. $PR(t-1)$ rappresenta una misura del tasso ufficiale in risposta all'aumento ritardato di un trimestre di 100 punti base al tasso di mercato. Infine, la colonna $PR(t-2)$ riporta la quota

delle variazioni dei tassi bancari dopo due trimestri rispetto alla variazione del tasso ufficiale.

Quindi è evidente che, con livelli di significatività dell'1%, le variazioni degli spread sui prestiti sono negativamente correlate alle variazioni del tasso di mercato sempre a 3 mesi e positivamente correlate al ritardo di un periodo delle variazioni del tasso di mercato monetario a 3 mesi (vedere Tabella 4 (cf. [8])).

Si stima che gli spread sugli impieghi diminuiscano in media di circa 39 punti base a seguito di un aumento di 100 punti base dei tassi di mercato nello stesso trimestre (suggerendo che i tassi sui prestiti sono aumentati di soli 62 punti base) e aumentino, in media, di circa 25 punti base in risposta all'aumento ritardato di un trimestre di 100 punti base a tassi di mercato come mostrato nella Tabella 4. Ciò suggerisce una trasmissione quasi completa (86 punti base) due trimestri dopo un aumento dei tassi di mercato di 100 punti base. Gli spread sui depositi, al contrario, aumentano in media di 59 punti base a seguito di un aumento di 100 punti base dei tassi di mercato nello stesso periodo (suggerendo che i tassi sui depositi siano aumentati solo di 41 punti base), ma diminuiscono, in media, solo 17 punti base in risposta all'aumento ritardato di 100 punti base dei tassi di mercato come mostrato nella Tabella 4. L'impatto combinato indica, quindi, che un aumento dei tassi di mercato di 100 punti base si traduce in un aggiustamento al rialzo dei tassi sui depositi dopo due trimestri di appena il 58%.

Per quanto attiene alle variabili di controllo, i cambiamenti di solidità delle banche hanno un effetto negativo sugli spread bancari. Il che può suggerire che, man mano che la solidità finanziaria delle banche migliora, maggiore sarà il costo dei loro prodotti al dettaglio rispetto al mercato. Infatti, come mostrato dalla tabella 5, si stima che gli spread sui depositi aumentino di circa 1 punto base a seguito di un aumento ritardato di 100 punti base dei tassi di mercato. Inoltre, un aumento del rischio di tasso di interesse per le banche, misurato dalla variazione della deviazione standard del rendimento dei titoli di Stato a 5 anni relativa agli spread sui prestiti e dalla variazione della deviazione standard del tasso del mercato monetario a 3 mesi relativa ai depositi spread, ha un effetto positivo sugli spread bancari. Cioè, le banche che affrontano una maggiore incertezza per quanto riguarda l'andamento dei tassi di interesse tendono a

operare con spread più elevati rispetto ai tassi di mercato. Di fatto, gli spread sui depositi aumentano in media 10 punti base, a seguito di un aumento di 100 punti base dei tassi di mercato nello stesso trimestre, e aumentano di 22 punti base in seguito di un ritardo di 100 punti base dei tassi di mercato. Infine, l'inclinazione della curva dei rendimenti, che deriva dalla differenza tra il rendimento dei titoli di Stato a 5 anni e il tasso del mercato monetario a 3 mesi, tra le altre cose, dovrebbe riflettere le aspettative del mercato rispetto alle prospettive economiche. Si può notare che un aumento dell'inclinazione della curva dei rendimenti ha un effetto negativo sugli spread dei prestiti, il che potrebbe indicare che le banche chiedono uno spread inferiore (diminuisce di 24 punti base nel primo trimestre come si può notare nella tabella 5) sui prestiti man mano che le prospettive economiche migliorano e presumibilmente portano a minori rischi di credito. Nel caso, invece, di un peggioramento del rischio di credito cui devono far fronte le banche induce gli istituti di credito a richiedere spread più elevati sui loro prestiti. Per contro, sembra esserci un irrigidimento della curva dei rendimenti relativi a spread di deposito più elevati portando gli spread sui depositi ad un aumento di 11 punti base a seguito di un aumento di 100 punti base dei tassi di mercato nello stesso trimestre. Ciò potrebbe indurre a pensare che le banche reagiscono al miglioramento delle prospettive economiche, competendo più fortemente per i depositi.

Tabella 4: Relazione tra lo spread sui depositi e sui prestiti bancari rispetto alle variazioni del tasso di mercato monetario a 3 mesi. Fonte: Gropp, 2007.

	PR(t)	PR(t-1)	PR(t-2)
Prestiti	-0.39	0.25	0.86
depositi	0.59	-0.17	0.58

Tabella 5: Influenza delle variabili di controllo (solidità bancaria, rischio di liquidità ed il rischio di tasso di interesse) rispetto agli spread bancari. Fonte: Gropp, 2007.

		PR(t)	PR(t-1)	PR(t-2)
Solidità bancaria	Prestiti	0.02	-0.05	0

	depositi	-0.04	0.01	0
Pendenza della curva dei rendimenti	Prestiti	-0.24	-0.01	0
	depositi	0.11	0.01	0
Rischio tasso interesse	Prestiti	0.23	0.13	0
	depositi	0.10	0.22	0

2.4 Costo del finanziamento bancario

Per la determinazione del prezzo di un prestito bancario bisogna considerare anche il costo del finanziamento delle banche. Di fatto le banche hanno quattro possibilità di finanziamento: uno è dato tramite i depositi, un altro viene offerto con il ricorrere al mercato obbligazionario, in alternativa si può utilizzare la banca centrale oppure ci si rivolge all'emissione di debito. Proprio per questo, non tutti i tipi di finanziamento bancario hanno lo stesso grado di incertezza. Dove l'incertezza, in campo finanziario, è la difficoltà di ottenere un finanziamento a basso costo. Per esempio, il finanziamento tramite mercato interbancario è soggetto ad incertezza, ovvero, vi è la possibilità che la banca non sia in grado di attingere liquidità. Al contrario, le banche hanno un accesso illimitato al finanziamento tramite banca centrale e quindi questo risulta essere un mercato molto meno incerto rispetto al mercato interbancario. Queste considerazioni influenzano la determinazione del prezzo del prestito bancario. Alcuni studi recenti hanno concluso che, vista l'ampia dispersione dei rendimenti del mercato azionario delle banche, è probabile che vi sia un ampio grado di eterogeneità nell'avversione al rischio nell'area dell'euro delle banche (cf. Altunbas [19]). È possibile illustrare questo approccio con uno studio sui prezzi dei prestiti bancari nell'area dell'euro tra ottobre 2008 e ottobre 2013, ovvero il periodo della crisi globale economica del 2008 (cf. [18]). L'avversione al rischio delle banche dovrebbe svolgere in questo caso un ruolo fondamentale nella determinazione del prezzo dei prestiti. Per analizzare questa dipendenza, riproponiamo il quadro teorico impiegato in Camba-Mendez (cf. Camba-Mendez [20]), il quale estende lo studio definito da Ho e Saunders (cf. Ho e Saunders [12]) e Angbazo (cf. Angbazo [16]), elaborato per tenere conto delle principali sfide di finanziamento affrontate dalle banche dell'area dell'euro durante la crisi finanziaria globale. La banca stabilisce il tasso di prestito (r_L) al fine di massimizzare il valore atteso della sua ricchezza. Viene evidenziato da Camba-Mendez (cf. Camba-Mendez [20]) che tale tasso di prestito (r_L) dovrebbe essere impostato come segue:

$$r_L = r + \delta\lambda_\delta + \frac{1}{2}\frac{\alpha}{\beta} + \frac{1}{4}\tilde{\rho}(1 - 2\alpha)\sigma_r^2 + \frac{1}{4}\tilde{\rho}\sigma_L^2 + \frac{1}{1 - \beta\tilde{\rho}\sigma_r^2} \left[\frac{s}{2} + \frac{1}{8}\beta\tilde{\rho}^2\sigma_L^2\sigma_r^2 \right] \quad (2.4.1)$$

dove:

- r è il tasso di riferimento a breve termine fissato dalla banca centrale;
- δ è lo sconto (un valore negativo) al quale il tasso di mercato interbancario negozia rispetto al tasso a breve termine della banca centrale;
- λ_δ è la probabilità che la banca abbia accesso al finanziamento del mercato interbancario; ρ è il coefficiente di avversione al rischio relativa;
- α/β riflette il potere di mercato della banca per l'impostazione aliquote;
- ρ è il coefficiente di avversione al rischio relativa;
- $s = (r_B - r - \delta)$ è lo spread di finanziamento del rendimento obbligazionario della banca;
- σ_r^2 and σ_L^2 sono rispettivamente la volatilità degli shock del mercato interbancario e la volatilità associata al ritorno dal prestito e quindi si riferiscono rispettivamente ai rischi di rifinanziamento e di default incontrati dalla banca.

Il tasso sui prestiti bancari comprende più punti: il tasso atteso di finanziamento a breve termine (dipendente dall'accesso al mercato interbancario), potere di mercato, compensazione per il rischio di mercato interbancario, rischio di credito e costi di finanziamento del mercato del debito. Inoltre, il tasso dei prestiti dipende anche dal grado di avversione al rischio della banca.

Sulla base di ciò, è possibile modificare la formula nel seguente modo:

$$r_{L,it} - r_t = \gamma_0 + \gamma_1 \bar{\delta}_{it} + \gamma_2 C_{it} + \gamma_3 HFI_{ct} + \rho_i \sigma_{r,t}^2 + \beta_1 \rho_i \sigma_{L,ct}^2 + \beta_2 \rho_i s_{it} + \beta_3 \rho_i \sigma_{r,t}^2 \sigma_{L,ct}^2 + \beta_4 \rho_i \sigma_{r,t}^2 s_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2.4.2)$$

dove:

- viene definito $\bar{\delta}_{it} = \delta_t \lambda_{\delta it}$. Con δ_t si intende lo sconto al quale il tasso di mercato interbancario negozia rispetto al tasso a breve termine e con $\lambda_{\delta it}$ la probabilità di accesso al mercato interbancario;
- C_{it} è il rapporto tra i costi operativi e le attività totali (cf. [21]);
- HFI è riferito all'indice Herfindal – Hirschman per misurare il potere di mercato.

- γ, ρ, β , sono parametri da stimare.
- Il modello statistico è completato adottando ipotesi distributive normali multivariate per i termini casuali, vale a dire $\epsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2)$.
- Infine, μ_i è un parametro casuale tiene che tiene conto di altre funzionalità specifiche della banca non incluse nel modello.

Per l'analisi empirica presa in esame dal presente studio si possono utilizzare i dati proposti da Camba-Mendez (cf. Camba-Mendez [20]) riportati nella Tabella 6 e Tabella 7. Questi dati contengono osservazioni mensili per un campione di grandi banche dell'area dell'euro, le quali coprono il periodo da ottobre 2008 a ottobre 2014. Nel caso del presente lavoro vengono distinti tra tassi sui prestiti bancari offerti alle piccole e medie imprese (PMI) e quelli offerti alle grandi imprese non finanziarie società (grandi NFC). Inoltre, nella Tabella 6 si considerano i seguenti parametri (cf. [18]):

- Obs, usato per denotare le osservazioni disponibili;
- N, che indica il numero di banche del campione;
- R^2 , che viene calcolato utilizzando gli stimatori imparziali per gli effetti casuali descritti nel testo principale.

In primo luogo, le banche con accesso ai mercati interbancari, e quindi che facevano meno affidamento sui finanziamenti della BCE, offrivano tassi di prestito bancari inferiori ai loro clienti. È interessante notare che, come rivelato dall'ampiezza del coefficiente γ_1 nella tabella 6, il costo aggiuntivo del finanziamento tramite la BCE, per le banche con accesso ridotto al finanziamento del mercato interbancario, viene trasferito quasi integralmente ai prestiti alle PMI, mentre solo circa la metà di tale costo aggiuntivo termina nel prezzo dei prestiti a grandi NFC. Infatti, il valore γ_1 nella tabella 6 per le PMI è di 0,67 che è superiore rispetto al valore dei grandi NFC pari a 0,43.

In secondo luogo, il potere di mercato (HFI) risulta essere sia significativo che positivo in particolare per i prestiti alle PMI rispetto ai prestiti per le NFC. Come suggerisce γ_3 la tabella 6, le grandi NFC hanno un valore di 0,51, mentre le PMI hanno un valore 1,52 quindi le grandi società possono avere maggiore potere negoziale rispetto alle piccole

e medie banche. Per calcolare HFI, si utilizzano gli indici pubblicati dalle statistiche monetarie e finanziarie della BCE. Questi indici HFI si ottengono sommando i quadrati delle quote di mercato di tutti gli istituti di credito del settore bancario di un dato paese in particolare per i prestiti alle PMI rispetto ad altri grandi prestiti NFC.

Per quanto riguarda la Tabella 7 i parametri ρ , s , σ^2_r , σ^2_L si riferiscono:

- ρ è il coefficiente di avversione al rischio relativa;
- $s = (r_B - r - \delta)$ rappresenta lo spread di finanziamento del rendimento obbligazionario della banca;
- σ^2_r and σ^2_L sono rispettivamente la volatilità degli shock del mercato interbancario e la volatilità associata al ritorno dal prestito e quindi si riferiscono rispettivamente ai rischi di rifinanziamento e di default incontrati dalla banca.

In terzo luogo, anche le banche che hanno accesso a finanziamenti più economici tramite il debito, offrono prezzi inferiori sui prestiti, come evidenziato dal segno positivo dell'effetto marginale medio s_{it} riportato in Tabella 7 il quale misura 0,16 per le PMI e 0,01 per le grandi NFC. Tale risultato è quindi allineato agli studi empirici che documentano un collegamento positivo tra tassi sui prestiti bancari e costi di finanziamento del debito (cf. Gambacorta [22]) Holton e d'Acri [23]).

Infine, una maggiore avversione al rischio si traduce in maggiori tassi sui prestiti bancari, come evidenziato dall'effetto marginale medio stimato positivo ρ_i riportato nella tabella 7 pari a 0,72 per le PMI e 1,85 per le grandi NFC. La seguente tabella è stata ripresa dall'analisi di Camba-Mendez G., Paolo Mongelli (cf. Camba-Mendez G., Mongelli [18]).

In sintesi, è possibile comprendere come il tasso sui prestiti bancari dipenda da più fattori:

- dal tasso atteso di finanziamento a breve termine (dipendente, a sua volta, dalla probabilità di accesso al mercato interbancario),
- dal potere di mercato HFI, dalla compensazione per il rischio di mercato interbancario,
- dal rischio di credito
- dai costi di finanziamento del mercato del debito.

In ogni caso, è emerso che gli altri risultati non siano completamente allineati con le aspettative teoriche. Infatti, i rischi associati alla volatilità del tasso di mercato interbancario (σ^2_r) si sono rivelati negativi per i prestiti alle PMI (-2,03), come dimostrano gli effetti marginali riportati nella Tabella 7. Nel modello in analisi di Camba-Mendez G., Mongelli (cf. Camba-Mendez G., Mongelli [18]), l'accesso al mercato interbancario tiene in considerazione gran parte delle incertezze associate al finanziamento a breve termine. Nel seguente modello, sembra che i rischi associati alla volatilità dell'Euribor siano ritenute di minor importanza per il prezzo dei prestiti nel periodo in esame. Allo stesso modo, i risultati della stima mostrano che l'effetto marginale medio associato al rischio di credito non è significativo $\sigma^2_{L,ct}$ poiché anche questo valore risulta essere negativo per le PMI (-0,02) e positivo per le grandi NFC (0,06). Quindi non si può escludere che nel modello, la formula (2.4.1) per il rischio di credito non riesca a tenere pienamente conto del rischio reale nel portafoglio prestiti delle banche.

Tabella 6: stima dei parametri dei prezzi dei prestiti bancari applicati nella regressione dell'equazione (2.4.2). Fonte: Camba-Mendez, 2021.

	γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	ρ	β_1	β_2	β_3	β_4	R^2	Obs.	N
PMI	3.35	0.67	0.02	1.52	0.93	-0.06	0.30	0.38	-1.16	0.64	2303	41
Grandi NFC	3.08	0.43	-0.09	0.51	0.09	1.52	0.31	-2.73	-0.55	0.39	2369	41

Tabella 7: effetti marginali medi per il modello di regressione stimato nell'equazione (2.4.2) effettuato su uno studio sui prezzi dei prestiti bancari. Fonte: Camba-Mendez, 2021.

	$\sigma^2_{r,t}$	$\sigma^2_{L,ct}$	S_{it}	ρ_i
PMI	-2.03	-0.02	0.16	0.72
Grandi NFC	0.06	0.04	0.01	1.85

Capitolo 3: Incidenza del tasso Euribor

Alla fine del precedente capitolo è stato visto che il costo del finanziamento (r_L) dipende, nell'equazione di Camba-Mendez (cf. [20]), da σ^2_r . Quest'ultimo rappresenta il rischio del finanziamento nel mercato interbancario. Questo parametro, comunque, non tiene pienamente conto dei rischi della volatilità delle operazioni con il tasso variabile Euribor con scadenza 3 mesi. Nei prossimi paragrafi si definirà che cosa sono un benchmark e il tasso Euribor parlando anche del loro utilizzo e della loro ultima riforma. Di seguito si introdurrà l'incidenza dei tassi Euribor nei mutui a tasso variabile. Infine, nell'ultimo paragrafo si tratterà l'interessante tema dell'utilità attesa per una banca secondo il modello Camba-Mendez.

3.1 Benchmark e Tasso Euribor

Prima di definire che cosa sono i Tassi Euribor, è utile introdurre i tassi benchmark (cf. [24]). I benchmark sono definiti dal sito ufficiale della BCE (cf. [24]) (Banca Centrale Europea) come i tassi aggiornati regolarmente e accessibili al pubblico, utilizzabili in tutti i tipi di contratti di mutuo: principale motivo per cui vengono calcolati questi tassi è quello di misurare il costo dei prestiti assunti su diversi mercati. Per esempio, le banche usano i tassi benchmark per confrontare il costo di vari prestiti o di finanziamenti e valutare quale sia quello più conveniente. Le banche, infatti, usano i tassi benchmark come riferimento affidabile. Questo si verifica quando offrono un prestito alla clientela e decidono ad esempio che la somma prestata dovrà essere restituita con un tasso di interesse che è uguale al benchmark con l'aggiunta di uno spread. Di conseguenza se il benchmark aumenta, anche il costo di un prestito aumenterà. Inoltre, i benchmark possono essere usati anche in altre operazioni finanziarie, come l'emissione di titoli a tasso variabile, le opzioni o i contratti swap. I vantaggi che ne derivano sono la trasparenza per le parti coinvolte e la standardizzazione dei contratti e, quindi, maggiore facilità di negoziazione per tutti. I tassi di riferimento sono anche indicatori dello stato di salute dei mercati finanziari, ad esempio se vengono confrontati con altri tassi di riferimento (cf. Kloster & Syrstad [25]).

I tassi benchmark si dividono in:

- EONIA: che è il tasso di riferimento per i prestiti overnight in euro. L'Eonia è calcolato dalla BCE per conto dello European Money Markets Institute (EMMI), un organismo senza scopo di lucro con sede a Bruxelles. L'Eonia è computato di norma come media ponderata dei tassi di interesse sui prestiti overnight interbancari non garantiti.
- Euribor: che è un tasso di riferimento per i prestiti non garantiti calcolato per diverse scadenze (settimana, 1 mese, tre mesi, sei mesi e dodici mesi). Per rendere l'Euribor conforme al regolamento dell'UE sui benchmark l'EMMI ne ha precisato la definizione come tasso al quale le banche, nei paesi dell'UE e dell'Associazione europea di libero scambio, possono ottenere fondi nel mercato dei prestiti all'ingrosso non garantiti.

L'evoluzione che ha portato alla definizione degli attuali benchmark rappresenta un percorso di un certo interesse per comprendere l'attuale assetto organizzativo.

Dalla fine degli anni '60, i tassi interbancari offerti (IBOR) hanno svolto un ruolo fondamentale nei mercati finanziari (cf. Hou e Skeie [28]). Inizialmente utilizzati nel mercato dei prestiti, gli IBOR sono considerati i benchmark dei tassi di interesse, i quali intendono rappresentare il costo del funding non garantito, per banche finanziariamente solide, nel mercato interbancario. Durante la crisi finanziaria globale, gli osservatori del mercato hanno iniziato a sollevare dubbi sulla rappresentatività degli IBOR basati su quotazioni, poiché non sembravano essere così affidabili come previsto, dato che avrebbero dovuto riflettere i tassi ai quali le banche prendevano in prestito fondi interbancari non garantiti.

Il LIBOR (London Interbank Offered Rate) è un tasso di riferimento che mostra i tassi di interesse giornalieri su prestiti e altri strumenti finanziari. Il LIBOR, una volta molto utilizzato, verrà progressivamente sostituito con altri tassi. All'apice del suo utilizzo, il LIBOR veniva usato per misurare lo stato di salute del sistema finanziario globale: un tasso interbancario elevato per la concessione dei prestiti, implicava una scarsa fiducia nelle possibilità della banca di ripagare il prestito.

Nel 2008 sono stati pubblicati una serie di articoli del Wall Street Journal che mettevano in dubbio l'integrità LIBOR (cf. [29]). È emerso che lo spread tra LIBOR e TED

(quest'ultimo è il tasso dei buoni del tesoro a tre mesi negli Stati Uniti) aveva iniziato a divergere, nonostante i due tassi fossero stati storicamente vicini.

Quando sono iniziate le turbolenze del mercato dei subprime, il LIBOR e l'Euro Interbank Offered Rate (EURIBOR), che storicamente tendevano a muoversi nella stessa direzione, hanno iniziato a divergere l'uno dall'altro, per cui il LIBOR è diminuito e l'EURIBOR, invece, è aumentato. Nell'autunno del 2007, le autorità hanno raccolto informazioni che mostravano problemi con l'accuratezza del LIBOR. Nell'aprile 2010 Snider e Youle (cf. [30]) hanno dimostrato che il LIBOR in effetti non rifletteva accuratamente i costi medi di indebitamento delle banche. A suffragio di questa teoria, i due autori hanno presentato prove del fatto che diverse banche avevano grandi esposizioni di portafoglio, al LIBOR, e hanno beneficiato della sua rapida discesa attraverso la sua manipolazione (cf. [31]). Secondo gli autori questa esposizione poteva essere stata causata da informazioni errate da parte delle banche. Poiché il panel delle banche pubblicava i dati relativi al costo medio di indebitamento delle banche sul sito web degli amministratori, gli osservatori esterni potevano interpretare i dati come un'indicazione della affidabilità creditizia della banca stessa. I contribuenti a questo panel di banche hanno avuto quindi la possibilità di manipolare questi dati al fine di creare una percezione più positiva dell'affidabilità della banca.

Per questi motivi, nel 2017 la BCE decise di mettere a punto una riforma per il benchmark. Tra i tassi introdotti ha individuato un nuovo strumento: l'euro short-term rate €STR.

L'€STR è un nuovo benchmark disponibile dal 2 ottobre 2019, con l'obiettivo di promuovere un tasso alternativo nel caso in cui il settore privato non riuscisse più a utilizzare il proprio tasso di riferimento overnight, l'Eonia.

Inoltre, sono stati compiuti sforzi per aumentare la supervisione e la responsabilità dell'intero ciclo di vita del benchmark in generale. Sono stati elaborati numerosi principi, linee guida e normative per rispondere alle preoccupazioni circa l'adeguatezza dei processi e delle metodologie utilizzate nella determinazione dei benchmark. Esempi di questi processi sono stati la revisione Wheatley del Tesoro britannico del Libor (cf. [32]) nel 2012, i principi EBA / ESMA per i processi di definizione dei parametri di riferimento

nell'UE (cf. [33]) nel 2013 e i principi dell'Organizzazione Internazionale delle Commissioni sui Titoli (IOSCO) sui parametri di riferimento finanziari (cf. [34]) nel 2013. Il Consiglio per la stabilità finanziaria (FSB) e il G20 hanno approvato gli standard IOSCO nel settembre 2013. In seguito alla pubblicazione dei Principles of Benchmarks IOSCO, una task force IOSCO ha intrapreso due revisioni del grado di implementazione dei principi da parte degli amministratori di EURIBOR, LIBOR e TIBOR (cf. [35]). Il Tibor, è un acronimo che sta per Tokyo Inter-bank Offered Rate, è il tasso di riferimento giornaliero derivato dai tassi di interesse che le banche applicano per prestare fondi ad altre banche nel mercato interbancario giapponese.

Nel 2014, l'Official Sector Steering Group (OSSG) (cf. [37]) dell'FSB ha pubblicato una relazione sulla riforma dei principali parametri di riferimento dei tassi di interesse. L'FSB ha affermato che è preferibile disporre di un range di tassi di riferimento (ovvero un approccio multi-tasso) in quanto questo offre agli operatori di mercato la possibilità di selezionare il benchmark che meglio si adatti alle loro esigenze. Questo approccio multi-tasso comporta la riforma degli Euro Inter Bank Offered Rate (IBOR) esistenti. Inoltre, i benchmark con una componente di rischio di credito, come gli IBOR, sono ancora utilizzati soprattutto per i prodotti in cui è necessario coprire il rischio di credito bancario, come i mutui e altri prodotti di credito forniti dalle banche. Se un istituto di credito emette un prestito a tasso variabile, e lo finanzia prendendo a prestito nel mercato monetario (all'ingrosso) non garantito, il costo di finanziamento della banca è esposto sia al rischio di mercato (cioè al rischio di tasso di interesse) sia agli spread creditizi della banca. Nel caso in cui il prestito a tasso variabile faccia riferimento solamente ad un indice, che è un tasso privo di rischio, allora la banca coprirebbe solo la componente del proprio costo di finanziamento che è correlata al tasso privo di rischio e non al rischio di credito. I vari IBOR sono stati riformati e gli utenti hanno iniziato a utilizzare nuovi tassi privi di rischio RFR (risk-free rates), come il Secured Overnight Finance Rate (SOFR) negli Stati Uniti, lo Sterling Overnight Index Average (SONIA) nel Regno Unito, e l'euro short-term rate (€STER) nell'Eurozona. Evoluzioni simili si osservano in altre giurisdizioni, tra cui Australia (AONIA), Canada (CORRA), Giappone (TONA), Hong Kong (HONIA) e Singapore (SORA).

Parallelamente al lavoro degli organismi internazionali come IOSCO e FSB, i legislatori europei hanno preferito un approccio europeo unificato, per evitare che i singoli Stati membri interpretassero i principi IOSCO nella legislazione nazionale in modo diverso. Oltre all'introduzione di un regime sanzionatorio tramite il nuovo Regolamento sugli abusi di mercato entrato in vigore nel 2014, la Commissione Europea ha pubblicato nel 2013 una bozza di proposta di regolamento specifico sui Benchmark. Non appena il progetto di proposta è stato pubblicato, il financial services and Market Authority (FSMA), che ha partecipato alle due revisioni IOSCO, ha avviato un dialogo preparatorio con il nuovo amministratore dei benchmark, l'European Money Markets Institute (EMMI), e ha iniziato a mettere in atto gli strumenti per garantire un'adeguata supervisione. Il regolamento europeo di riferimento BMR (European benchmark regulation) è stato infine adottato e pubblicato il 30 giugno 2016. Il BMR è entrato in vigore nel giugno 2016 ed è stato applicato dal 1° gennaio 2018, sebbene includesse un periodo di transizione per gli amministratori dei benchmark esistenti. Il BMR, in linea con i Principles for Financial Benchmarks IOSCO, ha come obiettivo sia quello di garantire l'integrità dei benchmark sia il processo di determinazione di esso. IOSCO richiede agli amministratori di riferimento di attuare adeguate disposizioni di governance, identificare, prevenire e gestire i conflitti di interesse, installare una funzione di supervisione, mantenere registri efficaci, disporre di audit interni ed esterni e disporre di meccanismi di gestione dei reclami. Inoltre, il BMR richiede all'amministratore di sviluppare un codice di condotta che specifichi gli obblighi e le responsabilità dei contribuenti al benchmark. Per quanto riguarda i contribuenti supervisionati, il BMR impone loro direttamente requisiti di governance e controllo per garantire che i dati di input siano accurati e conformi al BMR e ai requisiti dell'amministratore come stabilito nel codice di condotta.

Poiché un benchmark intende misurare una certa realtà economica sottostante, l'amministratore ha un ruolo importante, in quanto destinatario dei dati di input, per valutarne l'integrità e l'accuratezza. Nel caso in cui un amministratore ritenga che i dati di input non rappresentino più il mercato o la realtà economica definita, allora dovrà adottare le misure necessarie per porre rimedio alla situazione, ad esempio ridefinendo

i dati di input ammissibili o la metodologia, oppure rivedendo i contribuenti o addirittura dovrà cambiare il benchmark stesso.

Sono molti gli studi che sono stati effettuati per verificare la manipolazione dei benchmark e in particolare sono stati condotti studi sui tassi Libor e Euribor.

Per fornire alcuni esempi, Snider e Youle (cf. Snider e Youle [30]) hanno sostenuto, come già osservato in precedenza, che il LIBOR non rifletteva accuratamente i costi medi dell'indebitamento bancario. Essi hanno infatti fornito prove che diverse banche avevano grandi esposizioni di portafoglio al LIBOR e hanno beneficiato della sua rapida discesa. A loro avviso, queste esposizioni potrebbero essere state la fonte di incentivi di dichiarazione errata.

Anche sull'EURIBOR sono stati condotti degli studi incentrati sull'influenza degli annunci politici della BCE, sulla sua fissazione, e sulla conseguente manipolazione dell'EURIBOR stesso. Rodriguez-Lopez (cf. [38]) hanno dimostrato l'esistenza di manipolazioni rispetto al tasso 12 mesi EURIBOR e analizzato l'impatto sul mercato dei mutui. I risultati ottenuti suggeriscono che ci sia un significativo effetto negativo del comportamento manipolativo sul mercato dei mutui, con i mutuatari che pagano in eccesso gli interessi. Un'altra analisi sugli EURIBOR è quella condotta da Taboga (cf. [39]), il quale si è concentrato sulla definizione ambigua del concetto di "banca primaria". Questo studioso ha condotto un sondaggio in cui ai partecipanti è stato chiesto a quale tasso credessero che i fondi interbancari venissero scambiati tra banche primarie. Nello studio è stato dimostrato che una parte della variabilità dei tassi EURIBOR potrebbe essere spiegata da cambiamenti nelle percezioni dei partecipanti al sondaggio sulla definizione di una banca primaria.

Il benchmark EURIBOR, che rappresenta i costi di indebitamento non garantiti in euro di banche finanziariamente solide, è uno dei benchmark più utilizzati al mondo.

Secondo l'FSB (cf. [40]), i contratti che utilizzano l'Euribor come tasso sono un nozionale compreso tra 150 e 180 trilioni di euro. Rispetto ad altri importanti IBOR, come il LIBOR, l'EURIBOR è ampiamente utilizzato nei contratti stipulati dai consumatori e investitori al dettaglio, come nei mutui.

I contratti più comuni in cui si può applicare il tasso Euribor sono (cf. [26]): (i) forward rate agreement (ii) interest rate swaps (iii) interest rate options e (iv) interest rate futures:

- (i) un forward rate agreement, è un contratto derivato in base al quale le parti si accordano per scambiarsi, alla scadenza del contratto, la differenza tra un tasso fisso (o tasso forward) e un tasso variabile.
- (ii) un interest rate swap, è un contratto mediante il quale due controparti si scambiano pagamenti periodici di interessi relativi ad un capitale nozionale di riferimento, per un determinato periodo di tempo, pari alla durata del contratto.
- (iii) le interest rate options sono dei prodotti finanziari derivati il cui valore si basa sui tassi di interesse. Le options sono contratti che garantiscono a chi li possiede il diritto di vendere o di comprare i titoli su cui sono iscritte le opzioni stesse, vale a dire gli strumenti sottostanti. Si tratta di un diritto, ma non di un obbligo.
- (iv) un interest rate future è un contratto derivato con il quale due parti si impegnano a scambiare in una data futura, ad un prezzo predeterminato, un tasso di interesse a breve termine applicato ad un capitale nozionale. Il valore di un interest rate future dipende dalle variazioni dei tassi di interesse e dall'effetto che tali variazioni producono sugli strumenti obbligazionari a tasso fisso.

Data la sua importanza, il 12 agosto 2016 (cf. [41]) la Commissione europea ha designato l'EURIBOR come parametro di riferimento critico nell'ambito del BMR. In quanto amministratore dell'EURIBOR, l'European Money Markets Institute (EMMI), con sede a Bruxelles, rientra nella supervisione dell'Autorità europea per i servizi finanziari e i mercati (FSMA) (cf. [42]).

L'EMMI è stata fondata come EURIBOR-FBE nel 1999, Federazione Bancaria Europea (FBE), parallelamente al lancio dell'euro. La sua assemblea generale è composta dalle associazioni bancarie nazionali dei paesi dell'UE (come membri a pieno titolo) e dei paesi

EFTA (European Free Trade Association la cui traduzione è Associazione europea di libero scambio). Sin dalla sua creazione, l'EURIBOR veniva calcolato con dati di input basati sul giudizio di esperti forniti da un panel di banche partecipanti, situate in tutta Europa. Le banche partecipanti hanno fornito quotazioni che riflettevano la loro stima del tasso dei depositi interbancari, espressi in euro. Questi tassi venivano offerti all'interno dei paesi dell'UE e dell'EFTA da una banca principale all'altra alle ore 11:00, ora di Bruxelles. Sul piano operativo, le banche partecipanti al panel hanno valutato varie fonti di dati di mercato e hanno espresso un giudizio sul tasso probabile al quale una banca primaria potrebbe contrarre i prestiti. Era a discrezione delle banche del panel la scelta di quali fonti di dati utilizzare. L'EMMI ha introdotto le linee guida sulle fonti che le banche del panel potevano utilizzare. Il precedente approccio ha consentito ai partecipanti delle banche del panel di fornire quotazioni anche quando il livello di liquidità del mercato monetario interbancario diventava molto basso, portando a un giudizio qualificato su un mercato "immaginario" piuttosto che su un uno liquido effettivo (cf. Ashton & Christophers [43]). Invece quando i dati di input sono basati sulle transazioni, c'è davvero meno spazio per la discrezionalità e, di conseguenza, per la manipolazione. La metodologia basata sulle quotazioni per l'EURIBOR non era conforme al BMR, in quanto non era legata alle transazioni.

Un programma di verifica 2016/2017 ha mostrato, tuttavia, che un EURIBOR che si basa esclusivamente sulle transazioni non soddisferà i requisiti del BMR (cf. [44]) per alcune criticità. Ciò è stato fatto con l'aiuto della BCE, analizzando i dati sulle transazioni di oltre 50 istituti di credito raccolti nel periodo 2012-2013.

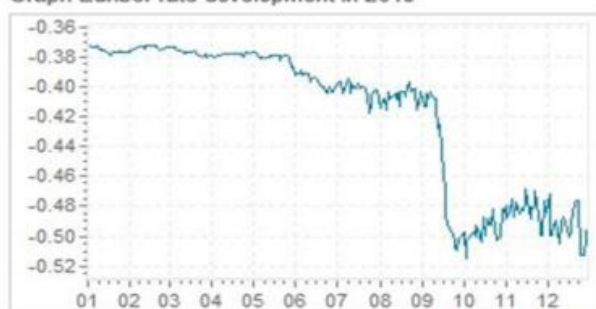
L'EMMI ha istituito una task force per esaminare lo sviluppo di una metodologia nuova denominata "ibrida": basata sulle transazioni e in conformità con quanto rilevato dal BMR (cf. [45]). Il nuovo calcolo dell'Euribor sarà basato su una metodologia più matematica e meno fiduciaria, non più sullo scambio di informazioni tra un numero ristretto di banche europee che dichiarano a quali tassi si scambiano tra loro il denaro e da cui ricavano la media, ma sugli scambi effettivamente eseguiti.

La metodologia ibrida segue un approccio gerarchico costituito da tre livelli (cf. [44]).

- **Livello 1:** Il primo livello del sistema di calcolo è basato sulle transazioni effettive e non sulle quotazioni. Quando non si possono avere la disponibilità delle transazioni, la base di calcolo del primo livello si effettuerà sulle stime del costo della raccolta effettuata dalle banche del panel;
- **Livello 2:** Nel caso in cui non si possa utilizzare l'Euribor si passa al livello due, dove invece si possono utilizzare altri prezzi di riferimento. I prezzi di riferimento sono ad esempio quelli rilevati dai canali "lending all'ingrosso" (tra questi le carte commerciali, certificati di deposito, operazioni compiute dalle banche centrali al di fuori degli obiettivi di politica monetaria).
- **Livello 3:** Infine, a questo livello si giunge quando non è possibile utilizzare sia il livello uno che il livello due, su esposti. Il livello tre fa riferimento all'*expert judgement*. L'*expert judgement* sarebbe le dichiarazioni dei bancari, che raccoglie tutte le informazioni che le banche europee forniscono quotidianamente alla Vigilanza BCE per fini regolatori.

Una volta che l'EMMI riceve tutte le richieste del panel di banche, l'EURIBOR viene calcolato come la media ridotta del 15% delle banche partecipanti al panel, calcolando i dati di livello 1, 2 o 3 a seconda delle transazioni disponibili.

Graph Euribor rate development in 2019



Graph of long-term Euribor rate development

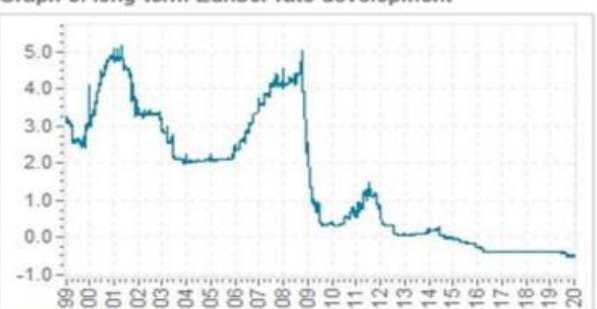


Grafico 2: sviluppo del tasso Euribor nel 2019 (sx) e sviluppo del tasso Euribor a lungo termine (dx). Fonte: FSMA, 2019.

Il grafico 2 mostra come l'EURIBOR sia diminuito per la prima volta a partire da maggio 2019. Tale decrescita è legata a quando l'EMMI ha gradualmente implementato la

metodologia ibrida tra aprile e novembre 2019. Questa diminuzione è dovuta al fatto che la metodologia ibrida rappresenta meglio il tasso di indebitamento all'ingrosso delle banche del panel, confrontato all'EURIBOR calcolato con il metodo basato sulle transazioni interbancarie. A seguito della decisione del consiglio direttivo della BCE nel settembre 2019 di ridurre i tassi di interesse sui depositi presso la banca centrale di 10 punti base a -0,50% (cf. [48]), l'EURIBOR è aumentato lentamente. Quando si confrontano le evoluzioni del tasso EURIBOR 3M rispetto al tasso a lungo termine, l'impatto sulle variazioni dell'EURIBOR dovute all'ingresso nel 2019 è stato minore per il tasso a lungo termine come si può notare nel grafico 2.

Il 6 maggio 2019, l'EMMI ha iniziato la transizione dall'EURIBOR basato su quotazioni all'EURIBOR con il metodo ibrido, richiedendo l'autorizzazione ai sensi del BMR (cf. [49]). La FSMA ha concesso questa autorizzazione all'EMMI per il benchmark EURIBOR il 2 luglio 2019 (cf. [50]). Il nuovo metodo ibrido soddisfa quindi i requisiti del BMR e l'EURIBOR, essendo considerato un benchmark solido e rappresentativo, può essere utilizzato a partire da questa data.

Nell'ambito della metodologia ibrida, le banche del panel e i loro dati di input rimangono una parte indispensabile del processo di determinazione dell'EURIBOR. Per garantire la solidità e l'accuratezza del parametro di riferimento, l'amministratore dovrebbe adottare le misure necessarie per garantire che il panel rimanga affidabile e rappresentativo. Nel 2012, 44 banche facevano parte del panel. Nel tempo questo si è progressivamente ridotto a 18 banche. Contribuire a un benchmark resta, infatti, un'attività volontaria ma ha come conseguenza che, come banca panel, è necessario rispettare numerosi requisiti.

3.2 Mutui indicizzati

A questo punto abbiamo tutti gli strumenti necessari per analizzare i mutui indicizzati e quindi l'incidenza del tasso Euribor sul mutuo. Come è stato già descritto nel paragrafo 1.2 nell'ammortamento francese, la quota interesse è determinata dal prodotto tra debito residuo e tasso interesse. La particolare caratteristica dei mutui a tasso variabile (MTV) è che il tasso di interesse a cui si riferisce la quota interesse è indicizzata ad un tasso di riferimento che è l'EURIBOR. Dato un arco temporale $t = \{t_0, t_1, \dots, t_m\}$, ad ogni istante si pagherà una rata R_k costituita da una quota capitale C_k , nota al momento della stipula del contratto, e una quota interesse I_k , quest'ultima nota solo al momento t_{k-1} (cf. [51]):

$$R_k = C_k + I_k \quad \text{con } k=1,2, 3,\dots,m$$

Dato il debito residuo D_{k-1} , dato il tasso di interesse di riferimento $i(t_{k-1}, t_{k-1} + \tau)$, allora la quota interesse (I_k) che sarà nota in t_{k-1} è uguale a (cf. [51]) :

$$I_k = i(t_{k-1}, t_{k-1} + \tau) * D_{k-1}$$

È importante ricordare la condizione di chiusura di un ammortamento, ovvero, che la somma delle quote capitali risulta uguale al debito iniziale $\sum_{t=1}^n C_t = S$ dove con S intendiamo il valore del debito iniziale $S=D_0$, considerando noto il flusso di quote capitali. Considerando che il debito residuo sarà la parte di debito ancora da pagare ($D_k = D_{k-1} - C_k$), conoscendo già le quote capitali, allora è possibile calcolare anche la quota di debito residuo. Quindi agli importi del debito residuo si applicherà il tasso $i(t_{k-1}, t_{k-1} + \tau)$ (noto in t_{k-1}) al fine di determinare le quote di interesse (I_k). Quindi è possibile assimilare la struttura del mutuo a tasso variabile (MTV) alla struttura dei titoli a tasso variabile (TTV), dove le rate (R_k) del mutuo sono assimilabili alle cedole aleatorie del titolo. È possibile analizzare il mutuo a tasso variabile su tre istanti di tempo.

Di conseguenza ipotizziamo come primo caso l'istante di tempo precedente al momento in cui viene stipulato il contratto ($t < t_0$); il valore del mutuo $\bar{A}(t)$ al tempo t sarà calcolato come segue (cf. [51]):

$$\begin{aligned}\bar{A}(t) &= \sum_{j=1}^m \mathcal{R}(t_j) B(t, t_j) = \\ &= \sum_{j=1}^m [C_j B(t, t_j) + \mathcal{C}(t_j) D_{j-1} B(t, t_j)] = \\ &= \sum_{j=1}^m \{C_j B(t, t_j) + D_{j-1} [B(t, t_{j-1}) - B(t, t_j)]\},\end{aligned}\quad (3.2.1)$$

dove:

- $B(t, t_j)$ è il valore attuale di un euro esigibile in t_j e calcolato in t , ossia il prezzo di uno TCN unitario con scadenza t_j . Gli Zero Coupon Bond corrispondono a titoli a cedola nulla (TCN), o in altre parole, titoli privi di cedole o a capitalizzazione integrale. Sono titoli obbligazionari emessi sotto la pari e rimborsati alla pari. Il rendimento dell'obbligazione è quindi assicurato semplicemente dalla differenza tra prezzo d'acquisto e prezzo di rimborso.
- Con $R(t_j)$ si indica il valore della rata disponibile al tempo t_j .
- Inoltre, con C_k si intende la quota capitale del mutuo.
- D_{j-1} è il debito residuo al tempo $j-1$.

Sviluppando la sommatoria (cf. [51]):

$$\begin{aligned}\bar{A}(t) &= C_1 B(t, t_1) + D_0 B(t, t_0) - D_0 B(t, t_1) + \\ &+ C_2 B(t, t_2) + D_1 B(t, t_1) - D_1 B(t, t_2) + \\ &+ \dots + \\ &+ C_m B(t, t_m) + D_{m-1} B(t, t_{m-1}) - D_{m-1} B(t, t_m).\end{aligned}\quad (3.2.2)$$

Mettendo insieme tutti i termini che hanno lo stesso fattore di sconto si avrà (cf. [51]):

$$\begin{aligned}
\bar{A}(t) = & D_0 B(t, t_0) + \\
& + [C_1 - (D_0 - D_1)] B(t, t_1) + \\
& + [C_2 - (D_1 - D_2)] B(t, t_2) + \\
& + \dots + \\
& + [C_{m-1} - (D_{m-2} - D_{m-1})] B(t, t_{m-1}) \\
& + (C_m - D_{m-1}) B(t, t_m).
\end{aligned}
\tag{3.2.3}$$

Tenendo presente che:

$$D_0 = S,$$

$$D_{k-1} - D_k = C_k \quad \text{con } k=1, 2, 3, \dots, m,$$

$$C_m = D_{m-1} \tag{3.2.4}$$

e sostituendo i precedenti valori della formula (3.2.4) all'interno della formula (3.2.3), i termini della somma si annulleranno tutti tranne il primo. Quindi il valore del mutuo, al tempo t , è pari a (cf. [51]):

$$\bar{A}(t) = S \cdot B(t, t_0). \tag{3.2.5}$$

Pertanto, il valore del mutuo all'istante di tempo precedente alla stipola del contratto ($t < t_0$) è equivalente ad uno Zero Coupon Bond con valore facciale esattamente uguale al valore del mutuo S .

Gli Zero Coupon Bond sono titoli a cedola nulla (TCN) o titoli privi di cedole o a capitalizzazione integrale o di puro sconto. Sono titoli obbligazionari emessi sotto la pari e rimborsati alla pari. Il rendimento dell'obbligazione è quindi assicurato semplicemente dalla differenza tra prezzo d'acquisto e prezzo di rimborso.

Consideriamo il caso $t_0 < t < t_1$ in cui la data di valutazione t è successiva alla data di emissione del mutuo ma precedente alla riscossione della prima quota cedolare. In questo caso il valore del flusso di rate $\bar{A}(t)$ è dato dalla seguente equazione (cf. [51]):

$$\begin{aligned}
\bar{A}(t) = & (C_1 + I_1) B(t, t_1) + \sum_{j=2}^m \{C_j B(t, t_j) + D_{j-1} [B(t, t_{j-1}) - B(t, t_j)]\} = \\
= & (C_1 + I_1) B(t, t_1) + D_1 B(t, t_1) = (C_1 + D_1 + I_1) B(t, t_1),
\end{aligned}
\tag{3.2.6}$$

dove con I_1 si indica la prima quota interessi.

Ricordando che $C_1 + D_1 = S$ dove S è il valore del mutuo si ottiene (cf. [51]):

$$\bar{A}(t) = (S + I_1)B(t, t_1). \quad (3.2.7)$$

dove S è il capitale preso a prestito, I_1 è la prima quota interesse maturata e $B(t, t_1)$ è il valore attuale di un euro esigibile in t_1 ovvero il prezzo di uno Zero Coupon Bond (ZCB) unitario con scadenza t_1 .

Quindi il valore delle rate nel caso in cui $t_0 < t < t_1$ è pari al valore attuale del prestito più la prima quota interessi.

Infine, preso in considerazione il caso in cui si valuta il mutuo al momento della stipula del contratto $t=t_0$, si può dimostrare facilmente come il valore del mutuo $\bar{A}(t)$ a tasso variabile (MTV) abbia un flusso rateale esattamente pari al capitale del mutuo stesso (cf. [51]):

$$\bar{A}(t) = S \quad (3.2.8)$$

La precedente espressione rappresenta il valore del mutuo al momento della stipulazione del contratto. Quindi si deduce dalla formula 3.2.8 che un MTV alla stipula del contratto $t=t_0$ ha un flusso rateale pari al capitale preso in prestito. Come si può notare, a differenza dei mutui a tasso fisso, il valore delle rate residue $\bar{A}(t)$ in ogni istante $t = t_k$, per $k = 1, 2, \dots, m$, è esattamente pari al debito residuo (cf. [51]):

$$\bar{A}(t) = D_k \quad (3.2.9)$$

Questa proprietà garantisce che il valore di mercato delle rate future è esattamente uguale al debito residuo, ove per valore di mercato s'intende il valore del flusso di rate restanti attualizzate ai tassi correnti.

L'emissione di un mutuo a tasso fisso è un'operazione bancaria che può essere paragonata all'acquisto di un titolo a cedola fissa, come per esempio un BTP, da parte di un investitore. Infatti, si paga un prezzo oggi, ovvero il capitale richiesto dal mutuatario, in cambio di una rata che in parte è composta dal capitale prestato e in parte composta dagli interessi. In particolare, nel BTP il capitale preso a prestito viene restituito totalmente a scadenza mentre le quote interesse sono le cedole che vengono pagate

periodicamente. In ogni caso, il BTP pur essendo un titolo a tasso fisso, presenta la caratteristica che la sua valutazione è soggetta al rischio di fluttuazioni del tasso di mercato. Si può verificare pertanto, dopo l'acquisto del BTP, il tasso di mercato possa aumentare, allora il valore attuale delle sue cedole future, che dovranno ancora essere emesse, si ridurranno e di conseguenza il valore del titolo quoterà sotto il suo valore facciale. Contrariamente, se dopo l'acquisto del BTP, il tasso di mercato diminuisce allora il valore attuale delle cedole future, che dovranno ancora essere emesse, aumentano e di conseguenza il valore del titolo quoterà sopra il suo valore facciale. Per analogia, così come per i BTP, anche per un istituto di credito come la banca, nel caso in cui si riduca il tasso di mercato il valore del debito residuo aumenterà di valore. Di conseguenza per il mutuatario è conveniente riscattare l'intero mutuo poiché è più conveniente accedere ad un mutuo con tasso più economico. A sua volta l'istituto di credito chiederà un maggior prezzo al mutuatario in caso di riscatto del mutuo poiché considera il mancato guadagno dovuto dalla sua remunerazione. Difatti un istituto di credito, nel caso in cui il mutuatario ripagasse il debito residuo, dovrebbe reinvestire il capitale ad un tasso più basso, quindi subirebbe una perdita. Contrariamente, se dopo l'emissione di un mutuo si manifestasse un aumento del tasso di mercato si verificherebbe una diminuzione del valore del mutuo a tasso fisso e di conseguenza converrebbe per un istituto di credito ricevere indietro il capitale prestato e investirlo altrove con un tasso più remunerativo. Ovviamente il cliente in caso di restituzione del mutuo in maniera preventiva richiederà alla banca di risarcirlo a causa del maggior costo.

Il vantaggio, invece, dei mutui a tasso variabile (MTV) è che mettono la banca al riparo dalle fluttuazioni dei tassi di mercato. Infatti, gli MTV hanno la caratteristica della cedola indicizzata e di conseguenza, in caso di fluttuazione del tasso di mercato, la cedola si adeguerà automaticamente al valore dell'indice. Questa caratteristica garantisce che il valore di mercato (dove per valore di mercato si intende il valore delle rate restanti attualizzate al tasso corrente) delle rate future è uguale al debito residuo del prestito come analizzato nella formula (3.2.8). Gli MTV hanno cedole che sono composte da una parte fissa, ovvero lo spread, e una parte variabile, in genere sono indicizzate al tasso

EURIBOR. Quindi considerando anche il valore dello spread, il valore del mutuo $\bar{V}(t)$ nei tre casi analizzati sopra saranno (cf. [51]):

$$\bar{V}(t) = \begin{cases} S B(t, t_0) + \theta \sum_{j=1}^m D_{j-1} B(t, t_j) & \text{se } t < t_0 \\ D_k + \theta \sum_{j=k+1}^m D_{j-1} B(t, t_j) & \text{se } t = t_k \\ (D_{k-1} + I_k) B(t, t_k) + \theta \sum_{j=k+1}^m D_{j-1} B(t, t_j) & \text{se } t_{k-1} < t < t_k. \end{cases} \quad (3.2.10)$$

3.3 Utilità attesa della banca secondo il modello di Camba-Mendez

Fin qui abbiamo analizzato che cos'è un ammortamento nel capitolo 1, abbiamo dettagliatamente definito le componenti che compongono il prezzo di un prestito bancario nel capitolo 2 tra i quali il costo del finanziamento, spread e inflazione ed infine nel capitolo 3 si è definito i benchmark, con particolare attenzione al tasso Euribor e alla sua ultima riforma, e come sono definiti i mutui a tasso a variabile. In quest'ultimo paragrafo, definiremo l'utilità attesa per una banca, secondo il modello di Camba-Mendez (cf. [20]) tenendo presente che quest'ultima, come ogni altro operatore razionale e avverso al rischio, la massimizza, ovvero si aspetta il massimo rendimento possibile. Si ricorda che le banche possono finanziarsi tramite: il mercato interbancario, la banca centrale, i depositi e/o l'emissione di debito. L'accesso della banca al finanziamento del mercato interbancario è soggetto a incertezza, dove l'incertezza in

campo finanziario è connessa alla variabilità dei tassi di costo dei finanziamenti. Il costo del finanziamento tramite banca centrale o mercato interbancario è definito come segue (cf. [18]):

$$r + \delta R_\delta + Z_r \quad (3.3.1)$$

dove:

- r è il tasso di riferimento a breve termine fissato dalla banca centrale
- δ è lo sconto al quale il tasso di mercato interbancario viene scambiato rispetto al tasso a breve termine della banca centrale: in un ambiente di liquidità estesa della banca centrale sarà negativo. L'accesso delle banche al mercato interbancario è incorporato nel nostro modello per mezzo di R_δ , variabile casuale di Bernoulli con probabilità λ_δ , che rappresenta la probabilità che la banca abbia accesso al finanziamento del mercato interbancario quando è necessario.
- Infine, Z_r è uno shock casuale distribuito normalmente con media zero e varianza σ_r^2 (σ_r^2 rappresenta la volatilità degli shock del mercato interbancario connessi ai rischi (volatilità) delle operazioni effettuate al tasso variabile Euribor con scadenza 3 mesi). Lo shock casuale Z_r riflette l'incertezza relativa al tasso a breve termine fissato dalla banca centrale.

Di conseguenza è possibile notare come il costo atteso del finanziamento sia dal mercato interbancario, se la banca ha accesso ad esso, sia dalla banca centrale, è pari a $r + \delta \lambda_\delta$.

Si userà la notazione $\delta = \delta \lambda_\delta$ con $\lambda_\delta=1$, per indicare lo sconto atteso del mercato interbancario. Per quelle banche con nessuna probabilità di avere accesso al mercato interbancario, dove $\lambda_\delta=0$, lo sconto atteso sul mercato interbancario sarà ovviamente pari a zero.

La banca fissa il valore del tasso di deposito, r_D . L'importo del finanziamento che la banca raccoglierà tramite i depositi dipenderà da questo tasso di deposito. Per semplicità assumiamo che il tasso sui depositi bancari sia fissato con riferimento al tasso atteso dei finanziamenti a breve termine r . Per il collocamento di un deposito nel mercato interbancario non ci sono restrizioni di accesso $\lambda_\delta=1$ per cui si considera $\delta = \delta \lambda_\delta$. Quindi,

tenendo presente il costo atteso del finanziamento per una banca è pari a $r + \delta\lambda_\delta$, allora il rendimento atteso del collocamento di un deposito nel mercato interbancario risulta pari a: $r + \delta$. Dunque, il tasso di deposito r_D è uguale alla seguente espressione (cf. [18]):

$$r_D = r + \delta + a \quad (3.3.2)$$

dove a rappresenta il margine fissato dalla banca sui depositi.

Infine, il finanziamento tramite emissione di debito è la forma di finanziamento più costosa. La banca può prendere in prestito l'importo che preferisce, che indichiamo con B , a un tasso di costo r_B noto a priori. I depositi e le opportunità di prestito possono arrivare in periodi di tempo diversi. Se arrivasse una nuova richiesta di prestito, che non è accompagnata dall'arrivo di nuovi depositi o da fondi disponibili sotto forma di denaro raccolto tramite emissione di debito, allora la banca dovrebbe finanziare il nuovo prestito prendendo a prestito fondi nel mercato interbancario o accedere alle linee di liquidità della banca centrale. Da questo punto di vista, l'emissione di debito consente alla banca di coprire i rischi di rifinanziamento, di dover raccogliere denaro dal mercato interbancario o dalla banca centrale in futuro.

Si presume inoltre che la banca fissi anche il proprio tasso di prestito con riferimento al tasso atteso di finanziamento a breve termine r_L (cf. [18]). Quest'ultimo rappresenta il prezzo dei prestiti bancari alle società non finanziarie, ed è calcolato secondo la seguente formula:

$$r_L = r + \delta\lambda_\delta + b \quad (3.3.3)$$

dove b rappresenta il margine che la banca applica sui prestiti.

Le banche possono modificare i margini di deposito e prestito a e b , influenzando l'arrivo dei depositi e la domanda di prestiti, cioè detengono un certo potere sul prezzo dei prestiti e sulla remunerazione dei depositi che possono sfruttare a proprio vantaggio. Assumendo che la probabilità di concedere un nuovo prestito sia λ_L e la probabilità di ottenere un nuovo deposito sia λ_D e che queste due siano funzioni simmetriche e lineari rispetto al margine applicato dalla banca, allora queste due funzioni saranno uguali a:

$$\begin{aligned}\lambda_D &= \alpha + \beta a \\ \lambda_L &= \alpha - \beta b\end{aligned}\quad (3.3.4)$$

dove α e β sono parametri da stimare.

L'arrivo di un nuovo deposito e la richiesta di un nuovo prestito saranno quindi due variabili casuali Bernoulliane indipendenti R_D e R_L con rispettive probabilità λ_D e λ_L .

Al tempo 0, la ricchezza della banca W_0 è misurata come il valore delle attività di prestito, meno le passività sui depositi, più le disponibilità liquide nette. Per semplicità, assumiamo che la ricchezza iniziale delle banche sia zero, $W_0 = 0$; di conseguenza anche i portafogli dei prestiti e dei depositi iniziali sono pari a zero. Si assume che il rendimento del prestito concesso dalla banca è soggetto a incertezze e che la banca riceverà, in cambio di un prestito, $1 + r_L + Z_L$, dove Z_L è un normale shock casuale con media zero e varianza σ^2_L (quest'ultima corrisponde ai rischi di rifinanziamento e di default incontrati dalla banca). Si assume inoltre che gli shock casuali Z_r e Z_L e che l'evento dell'arrivo di un nuovo deposito, R_D , e la richiesta di un nuovo prestito, R_L , siano fra loro indipendenti.

La banca deve prendere una decisione sui margini a e b e sull'importo del prestito B . L'aumento della ricchezza $W - W_0$ è così definito (cf. [18]):

$$W - W_0 = \Delta W_B + R_D \Delta W_D + R_L \Delta W_L \quad (3.3.5)$$

dove:

- ΔW_B è l'aumento della ricchezza netta non risultante dall'arrivo di un nuovo deposito o prestito;
- ΔW_D è l'aumento netto della ricchezza risultante dall'arrivo di un nuovo deposito;
- ΔW_L è l'aumento netto della ricchezza derivante dalla concessione un nuovo prestito.

L'aumento della ricchezza della banca è dato dalle seguenti 3 equazioni (cf. [18]):

$$\begin{aligned}\Delta W_B &= B(1 + r_B) - B(1 + r + \delta + Z_r) \\ &= B(s - Z_r)\end{aligned}\tag{3.3.6}$$

$$\begin{aligned}\Delta W_D &= -Q(1 + r_D) + Q(1 + r + \delta + Z_r) \\ &= Q(-a + Z_r)\end{aligned}\tag{3.3.7}$$

$$\begin{aligned}\Delta W_L &= -Q(1 + r + \delta R_\delta + Z_r) + Q(1 + r_L + Z_L) \\ &= Q(b - \delta(R_\delta - \lambda_\delta) - Z_r + Z_L)\end{aligned}\tag{3.3.8}$$

Nella formula 3.3.6, $s = (r_B - r - \delta)$ indica lo spread dei rendimenti obbligazionari.

ΔW_B Rappresenta la copertura dagli interessi sul debito B, nel caso non arrivasse una richiesta di prestito, che si ottiene dal mercato interbancario. Allo stesso modo, l'equazione nella formula 3.3.7 per ΔW_D suggerisce, nel caso arrivasse un nuovo deposito, tale importo Q potrebbe essere immesso sul mercato interbancario per rimborsare parte del costo connesso alla remunerazione del deposito.

Infine, nella formula 3.3.8 il termine ΔW_L , indica il caso in cui arrivasse una richiesta di nuovo prestito, il finanziamento potrebbe essere effettuato tramite depositi, se presenti, o tramite debiti presi in prestito.

La funzione di utilità attesa della banca $U^e(W)$ viene quindi approssimata utilizzando un'espansione di Taylor sulla ricchezza al tempo 0:

$$U^e(W) = U(W_0) + U'(W_0)E(W - W_0) + \frac{1}{2}U''(W_0)E(W - W_0)^2\tag{3.3.9}$$

L'espressione per l'aumento atteso della ricchezza, $E(W - W_0)$, può essere derivata dalle ipotesi di indipendenza sugli shock casuali e considerando che:

$$E(R_D) = \lambda_D \text{ ed } E(R^2_D) = E(R_D) = \lambda_D.$$

Dalle precedenti considerazioni ne consegue la seguente espressione:

$$\begin{aligned}
E(W - W_0) &= E[Bs - BZ_r + (-a + Z_r)QR_D + (-Z_r + b + Z_L - \delta(R_\delta - \lambda_\delta))QR_L] \\
&= Bs - \lambda_D Qa + \lambda_L Qb
\end{aligned}$$

(3.3.10)

Per la derivazione di $E(W - W_0)^2$ si assume che i termini che coinvolgono i termini quadrati dei margini di prestito e di deposito a e b siano trascurabili. Infine l'espressione può essere derivata come segue (cf. [18]):

$$\begin{aligned}
E(W - W_0)^2 &= E[Bs + Z_r(-B + R_DQ - R_LQ) + Z_LQR_L - R_DQa + R_LQb - (R_\delta - \lambda_\delta)Q\delta]^2 \\
&\approx E[Z_r(-B + R_DQ - R_LQ)]^2 + E[Z_LQR_L]^2 \\
&\approx \sigma_r^2 [B^2 + \lambda_D Q^2 + \lambda_L Q^2 + 2BQ(\lambda_L - \lambda_D) - 2Q^2\lambda_D\lambda_L] + \sigma_L^2 Q^2 \lambda_L \\
&\approx \sigma_r^2 [B^2 + \lambda_D Q^2 + \lambda_L Q^2 + 2BQ(\lambda_L - \lambda_D) - 2Q^2\alpha\beta(a - b)] + \sigma_L^2 Q^2 \lambda_L
\end{aligned}$$

(3.3.11)

L'obiettivo della banca è massimizzare la sua utilità attesa di ricchezza, $U^e(W)$. Ne derivano le seguenti tre condizioni sui margini a e b e sul l'importo preso in prestito in B :

$$a = -\frac{1}{2}\frac{\alpha}{\beta} - \frac{1}{4}\rho Q(1 - 2\alpha)\sigma_r^2 + \frac{1}{2}\rho B\sigma_r^2 \quad (3.3.12)$$

$$b = \frac{1}{2}\frac{\alpha}{\beta} + \frac{1}{4}\rho Q(1 - 2\alpha)\sigma_r^2 + \frac{1}{4}\rho Q\sigma_L^2 + \frac{1}{2}\rho B\sigma_r^2 \quad (3.3.13)$$

dove ρ rappresenta il coefficiente di avversione al rischio relativo che risulta essere pari al rapporto tra $-U''(W_0)$ e $U'(W_0)$.

In sintesi, le banche cercano, come ogni altro operatore razionale e avverso al rischio, di massimizzare l'utilità attesa $U^e(W)$ della formula 3.3.7, ovvero si aspettano il massimo rendimento possibile. La ricchezza di una banca, secondo il modello di Camba-Mendez (cf. [20]), dipende dal tasso di deposito r_D e dal tasso atteso di finanziamento a breve termine r_L . Infatti, dalla formula 3.3.5, la banca aumenta la propria ricchezza nel caso in cui arrivi un nuovo deposito, oppure nel caso conceda un nuovo prestito. L'aumento della ricchezza che deriva dalla concessione di un nuovo prestito e dall'arrivo di un nuovo deposito dipende dalle formule 3.3.7 e 3.3.8. Quindi una banca per massimizzare

l'utilità attesa $U^e(W)$ può modificare i margini dei tassi sui depositi e sui prestiti (rispettivamente a e b). A loro volta, i margini a e b, come si deduce dalla formula (3.3.12) e (3.3.13), riflettono un certo potere di mercato per la fissazione dei tassi bancari (α/β) e compensano i rischi di finanziamento σ^2_r (in particolare considera i rischi della volatilità delle operazioni effettuate con il tasso variabile Euribor con scadenza 3 mesi) e il rischio di credito σ^2_L . Di conseguenza se la volatilità del tasso Euribor aumenta σ^2_r , la banca sarà meno incline a competere per i depositi e dovrebbe quindi offrire tassi di deposito più bassi come mostra la formula 3.3.12 ($\rho B \sigma^2_r$). Oppure, considerando lo stesso caso in cui la volatilità del tasso Euribor aumenta σ^2_r , la banca tenderà ad aumentare il tasso che applica sul tasso di prestito e aumenterà il margine che applica ai prestiti come mostra la formula 3.3.13 ($\rho B \sigma^2_r$). Si può affermare, in conclusione, che la banca avrebbe un'utilità attesa minore $U^e(w)$ nel caso in cui aumenti la volatilità del mercato interbancario σ^2_r .

Conclusioni

Nel corso dei vari capitoli si è parlato del mutuo e dei suoi vari piani di ammortamento. Nella trattazione si è deciso di scegliere il piano di ammortamento francese in quanto questo è la struttura di ammortamento più diffusa e può essere utilizzata in modo flessibile, per questo motivo si è prestato bene allo studio e alla verifica dello scopo di questa tesi.

La banca dispone di diversi strumenti che le consentono di adeguarsi ad eventuali oscillazioni dovute all'andamento dei mercati, dei tassi di inflazione, del costo del finanziamento e di altri rischi correlati. Dall'elaborato è emerso che il tasso Euribor risulta essere un elemento importante nei titoli e nei mutui a tasso variabile.

Le operazioni effettuate con i mutui a tasso variabile (MTV), rispetto ai mutui a tasso fisso, hanno la peculiarità di mettere la banca a riparo dal rischio dalle fluttuazioni dei tassi di mercato. Infatti, gli MTV hanno la caratteristica della cedola indicizzata e di conseguenza, in caso di fluttuazione del tasso di mercato, la cedola si adeguerà automaticamente al valore dell'indice. In questo caso, una banca deve considerare la variabilità dell'Euribor. In particolar modo, attraverso i margini che la banca stessa applica sui depositi e sui prestiti, l'istituto di credito ha l'obiettivo di compensare i rischi dovuti dalla volatilità delle operazioni effettuate con il tasso variabile Euribor.

L' "Euro Interbank Offered Rate", il cui acronimo è Euribor, indica il tasso medio relativo all'interesse delle transazioni finanziarie, effettuate in moneta unica europea, dalle banche d'Europa. Attualmente l'Euribor è uno dei benchmark più usati nel mondo e rappresenta un punto di riferimento più affidabile per tutta la comunità europea.

In conclusione, il tasso Euribor risulta essere uno strumento molto valido in quanto offre solide garanzie di trasparenza, credibilità ed efficacia attraverso la standardizzazione dei contratti.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

- (1) Codice civile, articolo 1813
- (2) Articolo 106 TUB
- (3) Crenca C., Fersini P., Melisi G., Olivieri G., Pelle M. Elementi di matematica finanziaria. Pearson 2018.
- (4) Borto P., Magnani U., Olivieri G., Rossi F.A., Torrigiani M. (1998) Matematica Finanziaria Milano, Monduzzi.
- (5) Heather McArdle, Where Inflation and Interest Rates Intersect. S&P Dow Jones Indices LLC, a part of S&P Global 2014...\\..\Downloads\practice-essentials-where-inflation-and-interest-rates-intersect.pdf
- (6) Banca Centrale Europea, BOLLECO 2021.
https://www.ecb.europa.eu/pub/projections/html/ecb.projections202012_eurosystemstaff~bf8254a10a.it.html
- (7) Il Sole 24 Ore, Marzo 2021.
https://www.ilsole24ore.com/radiocor/nRC_11.03.2021_15.15_48510485
- (8) R. Gropp ,C. Kok Sørensen, J. Lichtenberger ,THE DYNAMICS OF BANK SPREADS AND FINANCIAL STRUCTURE, ECB 2007
- (9) Monti, M. (1972), "Deposit, credit, and interest rate determination under alternative bank objectives" in Mathematical Methods in Investment and Finance G.P. Szego and K. Shell , Amsterdam: North-Holland.
- (10) Klein, M. (1971), "A theory of the banking firm", Journal of Money, Credit, and Banking, Vol. 3, 205-218.
- (11) Hutchison, D. E. (1995), "Retail Bank Deposit Pricing: An Intertemporal Asset Pricing Approach", Journal of Money, Credit and Banking, Vol. 27, (February).
- (12) Ho, T. e Saunders, A. (1981), "The determinants of bank interest margins: theory and empirical evidence", Journal of Financial and Quantitative Analyses.
- (13) Thornton, D. (1994), "Financial innovation, deregulation and the "credit view" of monetary policy", Federal Reserve Bank di St. Louis, Gennaio/Febbraio
- (14) González-Páramo, J. M. (2006), Discorso alla cena ufficiale della quarta riunione del gruppo di esperti consultivi sui conti nazionali, 2 Febbraio

- (15) Tufano, P. (2003), "Financial innovation" in: Manuale di economia della finanza Vol. 1°
- (16) Angbazo, L. (1997), "Commercial bank net interest margins, default risk, interest-rate risk, and off-balance sheet banking", Manuale di economia della finanza,
- (17) Flannery, M. e Rangan, K. (2004) "What caused the bank capital build-up of the 1990s?" FDIC Documento di lavoro del Centro per la ricerca finanziaria, 2004-03.
- (18) Camba-Mendez G., Paolo Mongelli P., Risk aversion and bank loan pricing 2021
- (19) Altunbas, Y., S. Manganelli e D. Marques-Ibanez (2017): "Realized Bank Risk during the Great Recession," Giornale di intermediazione finanziaria.
- (20) Camba-Mendez, G., A. Durre e F. P. Mongelli (2016): "Bank interest rate setting in the euro area during the Great Recession," BCE.
- (21) Maudos, J. e J. Fernandez de Guevara (2004): "Factors explaining the interest rate margin in the banking sectors of the European Union," Giornale di banca e finanza.
- (22) Gambacorta, L. (2008): "How do banks set interest rates?" Revisione economica europea.
- (23) Holton, S. e C. R. d'Acri (2015): "Jagged cliffs and stumbling blocks: interest rate pass-through fragmentation during the euro area crisis," BCE.
- (24) Banca centrale europea, Luglio 2019.
https://www.ecb.europa.eu/explainers/tell-me-more/html/benchmark_rates_ga.it.html
- (25) Kloster, A., & Syrstad, O. (2019). Nibor, Libor E EURIBOR – tutti IBOR, ma diversi. Memo del personale della Norges Bank
- (26) D'Amato, Nullita' del tasso euribor: presupposti e conseguenze, 2017.
- (27) W. Van Rie, R. Priem, THE EURIBOR E EONIA RIFORMA: RAGGIUNGERE LA CONFORMITÀ NORMATIVA PROTEGGENDO LA STABILITÀ FINANZIARIA, 2021 International Journal of Business, Economics and Management
- (28) Hou, D., & Skeie, D. (2014). Libor: Origini, economia, crisi, scandali e riforme (pp. 1-20). Rapporto del personale della Federal Bank of New York.

- (29) The Wall Street Journal, 2008
<http://www.wsj.com/articles/SB120831164167818299>
- (30) Snider, C., & Youle, T. (2010). Il Libor riflette i costi di indebitamento delle banche? Documento di lavoro SSRN.
- (31) Abrantes-Metz, R. M., Kraten, M., Metz, A. D., & Seow, G. S. (2012). Manipolazione del Libor? Giornale di banca e finanza.
- (32) The Wheatley Review of LIBOR, Settembre 2012.
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/191762/wheatley_review_libor_finalreport_280912.pdf
- (33) W. Van Rie,(2020) "The Euribor and Eonia reform: Achieving regulatory compliance while protecting financial stability." International Journal of Business, Economics and Management
- (34) International Organization of Securities Commissions, 2013.
<https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD415.pdf>
- (35) International Organization of Securities Commissions, 2016.
<https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD526.pdf>
- (36) International Organization of Securities Commissions, 2016 .
<http://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD549.pdf>
- (37) Market Participants Group on Reforming Interest Rate Benchmarks, Marzo 2013.
http://www.financialstabilityboard.org/publications/r_140722b.pdf.
- (38) Rodriguez-Lopez, A., Fernandez-Abascal, H., Maté-Garcia, J., Rodriguez-Fernandez, J., J., R.-G., & J., S.-G. (2020). Valutazione della manipolazione dell'euribor: effetti sui mutuatari. Lettere di ricerca finanziaria.
- (39) Taboga, M. (2014). Cos'è una banca principale? Una prospettiva di spread Euribor-OIS. Finanza internazionale.
- (40) European Central Bank, Maggio 2021.
https://www.ecb.europa.eu/paym/initiatives/interest_rate_benchmarks/WG_euro_risk-free_rates/shared/p
- (41) Gazzetta ufficiale dell'Unione europea.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R1368&from=FR>

- (42) European Securities and Markets Authority, Dicembre 2019.
<https://www.esma.europa.eu/about-esma/who-weare/esa-review>
- (43) Ashton, P., & Christophers, B. (2015). Sull'arbitrato, l'arbitraggio e l'arbitrarietà nei mercati finanziari e la loro governance: disimballaggio del LIBOR e scandalo LIBOR Economia e società, 188-217 :
<https://doi.org/10.1080/03085147.2015.1013352>
- (44) European Money Markets Institute, Maggio 2017.
https://www.emmibenchmarks.eu/assets/files/D0246B2017_PLVP%20public%20report%20and%20wa
- (45) European Money Markets Institute, Febbraio 2017.
https://www.emmibenchmarks.eu/assets/files/D004A2019%20Euribor%20Hybrid%20Methodology_2019_0_12.pdf
- (46) European Money Markets Institute, Luglio 2019.
https://www.emmibenchmarks.eu/assets/files/D0246A2019EURIBOR%20Benchmark%20Statement_FINAL.pdf
- (47) W. Van Rie. "The Euribor and Eonia reform: Achieving regulatory compliance while protecting financial stability." *International Journal of Business, Economics and Management* 8.2 (2020): 50-69.
- (48) ECB, Settembre 2019.
<https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2019/html/ecb.mp190912~08de50b4d2.en.html>.
- (49) European Money Markets Institute, Febbraio 2019.
<https://www.emmibenchmarks.eu/assets/files/D0062A2019%20%20Euribor%20Questions%20and%20Answers.pdf>
- (50) Financial services and markets authority, Luglio 2019.
<https://www.fsma.be/en/news/fsma-authorises-emmi-administrator-euribor-benchmark>
- (51) A.Consiglio, 2011 ,Matematica finanziaria.
http://www1.unipa.it/provenzano/index_file/support/MatematicaFinanziaria.pdf

- (52) G. Castellani, il mulino, 2005 Manuale di Finanza. Tassi d'interesse. Mutui e obbligazioni. vol I
- (53) C. Pacati, Università degli Studi di Siena Dipartimento di Economia Politica, "Contratti indicizzati a tassi di interesse." Dispensa del corso di Matematica Finanziaria, 2005.